PROJECTE D'INSTAL·LACIÓNS PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

DILIGENCIA.- Per fer constar que aquest

DICIEMBRE 2021

PETICIONARIO

AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS

INGENIERO INDUSTRIAL

AGUSTÍN JUÁREZ NAVARRO
Col. Nº 713

JUAREZ NAVARRO AGUSTIN - 42858387A

Firmado digitalmente por JUAREZ NAVARRO AGUSTIN - 42858387A
Fecha: 2021.12.21 17:36:43 Z

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2

2. OBJETO DEL PROYECTO 2

3. PETICIONARIO 2

4. UBICACIÓN – EMPLAZAMIENTO 2

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 2

6. INSTALACIONES PROYECTADAS 4

7. MEDIDAS CORRECTORAS 5

8. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 5

8.1 Comienzo de las obras 5

8.2 Plazo de puesta en marcha 5

9. PRESUPUESTO 5

10. DATOS COMPLEMENTARIOS 5

1. ANTECEDENTES

El Ajuntament de Sant Feliú de Guíxols promueve el acondicionamiento de un terreno para destinarlo a un aparcamiento modular en la parcela denominada Aparcamiento de L'estación de Autobusos, dentro del programa municipal denominado "Aparcamientos de Poniente" en Sant Feliú de Guíxols.

El proyecto de arquitectura y estructuras es redactado por el estudio ARQUIDOR mediante el arquitecto Pablo Mora-Rey García, colegiado del COAGC, Nº 2207.

Las instalaciones necesarias del edificio a construir son las de electricidad, protección contra incendios y abastecimiento de agua, cuya definición es el objeto del presente proyecto, que se redacta como proyecto parcial del de Arquitectura antes citado, y guardando la debida coordinación con el mismo.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Con este documento se pretende describir, definir y calcular las instalaciones del aparcamiento, 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 Ayuntamiento de Sant Feliú de Guíxols, con C.I.F.: P 1717000B y domicilio en Pz. Mercat, nº6, C.P.:17220, perteneciente al término municipal de Sant Feliú Guixols, Girona.

4. UBICACIÓN – EMPLAZAMIENTO

El aparcamiento objeto del presente proyecto se ubica donde actualmente se encuentra en Aparcament de L'estació de Autobusos, en Sant Feliú de Guixols.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un aparcamiento con un sistema constructivo modular de aparcamiento en altura: prefabricado, desmontable, ampliable y reutilizable, que estará distribuido en tres plantas, planta baja, primera y alta, siendo la superficie total construida entre las 3 plantas de 5.444 m^2. El número total de plazas de aparcamiento es de 178.

Todas las plazas de aparcamiento tienen una dimensión de 5,00 m x 2,50 m, superando ampliamente los requisitos de la ordenanza que define una plaza grande como de 5,00 m x 2,40 m y exige un 15% de ellas, obteniendo un 100% en este caso.

La parcela dispone de acceso peatonal y rodado desde la propia calle. Se proyectan seis núcleos de escalera y un ascensor para la comunicación con la planta baja y la evacuación.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el parking, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio, sin que supongan riego de accidentes para los usuarios.

El parking se ha proyectado para que cumpla los requisitos exigidos para este uso. La edificación proyectada dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los usuarios, y a la vez eficaces energéticamente.

- **Cuadro de superficies útiles:**

Planta baja:

1. Aparcamiento cubierto PB	1.920,69 m2
2. Escaleras PB	15,95 m2
3. Ascensor	4,56 m2
4. Cuarto bombas	6,43 m2
5. Cuarto depósitos agua	18,83 m2
6. Sala de control	8,38 m2
7. Almacenaje	5,15 m2
8. Telecomunicaciones	2,63 m2
9. Cuarto limpieza	2,65 m2
10. Aseo adaptado	5,15 m2
11. Aseo femenino	7,27 m2
12. Aseo masculino	7,27 m2
13. Urbanización exterior/acceso	246,02 m2
14. Conexión exterior estación autobuses	110,19 m2
Total útil planta baja	**2.361,17 m2**

Planta primera

15. Aparcamiento cubierto P1	922,99 m2
16. Aparcamiento descubierto P1	972,48 m2
17. Escaleras P1	5,45 m2
18. Rampa PB-P1	148,91 m2
Total útil planta primera	**2.049,83 m2**

Planta alta

19. Aparcamiento descubiert P2	927,59 m2
20. Escaleras P2	5,37 m2
21. Rampa P1-P2	100,06 m2
Total útil planta alta	**1.033,02 m2**
Total útil total	**5.444,02 m2**

6. INSTALACIONES PROYECTADAS

Las actuaciones a realizar se describen en cada uno de los anexos de instalaciones, que se aportan a continuación, siendo los siguientes:

- Anexo 1: instalaciones eléctricas.
- Anexo 2: instalaciones de protección contra incendios.
- Anexo 3: instalaciones de fontanería.

Las decisiones tomadas para el diseño están dentro de los márgenes impuestos por las reglamentaciones y normas de los organismos oficiales pertinentes.

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

- Eficiencia energética.
- Máxima seguridad en la operación y utilización de la instalación, empleando materiales de primera calidad, así como cumpliendo rigurosamente las Normas y Reglamentos aplicables.
- Máxima flexibilidad de uso, mediante la sectorización y parcialización de los sistemas de alimentación.
- Accesibilidad, para facilitar labores de mantenimiento.

7. MEDIDAS CORRECTORAS

La actividad de garaje o aparcamiento se encuentra dentro de las clasificadas, debido a ser actividad ruidosa y por posible emisión de aire enrarecido o con gases de combustión.

En este caso, por tratarse de un garaje con ventilación natural, no existen agentes ocasionantes de las molestias antes citadas.

8. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

8.1 Comienzo de las obras

El presente proyecto debe seguir una tramitación reglamentaria aunque las instalaciones que incluye no necesitan autorización administrativa 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 tres 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 **DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (234.760,16 €).**

10. DATOS COMPLEMENTARIOS

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

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

ANEXO 1.
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 3

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 3
1.2 REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO 3
1.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 5
1.3.1 Programa de necesidades. Potencia mínima a prever. 5
1.3.2 Suministro de energía 5
1.3.3 Influencias externas y elección de las canalizaciones 5
1.3.3.1 Temperatura ambiente (AA) 7
1.3.3.2 Presencia de agua (AD) 8
1.3.3.3 Presencia de cuerpos sólidos (AE) 8
1.3.3.4 Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF) 8
1.3.3.5 Choques mecánicos (AG) 8
1.3.3.6 Vibraciones (AH) 9
1.3.3.7 Otros esfuerzos mecánicos (AJ) 9
1.3.3.8 Capacidad de las personas (BA) 9
1.3.3.9 Contacto de personas con el potencial de tierra (BC) 9
1.3.4 Acometida 9
1.3.5 Caja general de protección (CGP) 10
1.3.6 Línea general de alimentación (LGA) 12
1.3.7 Ubicación de contadores - Equipos de medida 14
1.3.8 Derivación Individual (DI) 23
1.3.9 Dispositivo de Control de Potencia 26
1.3.10 Dispositivos generales de mando y protección 26
1.3.11 Líneas eléctricas que discurrirán enterradas 28
1.3.12 Instalaciones interiores o receptoras 29
1.3.13 Instalaciones en locales de pública concurrencia 32
1.3.14 Instalaciones en locales húmedos 33
1.3.15 Instalaciones en máquinas de elevación y transporte 34
1.3.16 Alumbrado de emergencia 34
1.3.17 Alumbrado exterior 36

1.3.18 Eficiencia energética del alumbrado exterior 39
1.3.19 Instalación de recarga de vehículos eléctricos 43
1.3.20 Puesta a tierra 45

2. MEMORIA DE CÁLCULO 48

2.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 48
2.1.1 Criterios generales de cálculo 48
2.1.2 Intensidad de cálculo e intensidad máxima admisible 48
2.1.3 Caída de tensión máxima reglamentaria 49
2.1.4 Intensidad de cortocircuito 49
2.1.5 Acometida 51
2.1.1 Derivación individual 51
2.1.2 Cálculo intensidad de cortocircuito 51
2.1.3 Cuadro general y circuitos interiores 52
2.1.4 Cálculos lumínicos 54
2.1.5 Protección frente al rayo 55
2.1.6 Cálculo de la red de tierra 57
2.1.7 Desclasificación del aparcamiento 57
2.1.8 Instalación de ventilación aparcamiento 64

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica partirá desde la CGP instalada en el exterior del recinto y accesible desde vía pública, tal y como se indica en planos y mediciones. Desde ahí se alimentará un cuadro general de baja tensión desde donde partirán las líneas de alimentación a los circuitos de fuerza y alumbrado y algunos subcuadros de servicios concretos. Existirá una instalación de generación fotovoltaica en modo de autoconsumo con excedentes.

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 el usuario, eficiencia energética y accesibilidad para que las revisiones sean fáciles.

Los criterios de diseño para la instalación son los siguientes:

- Máxima flexibilidad de uso, mediante la sectorización y parcialización de los sistemas de alimentación.
- Máxima seguridad en la operación y utilización de la instalación, cumpliendo rigurosamente las normas y reglamentos aplicables y empleando materiales de primera calidad en cuadros, protecciones y mecanismos.
- Máximo ahorro energético y optimización de los materiales.

1.2 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.
- 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.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Documentos Básicos HE "Ahorro de energía" y HS "Salubridad".
- 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.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el 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.
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Resolución de 29 de enero de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa distribución Redes Digitales, SLU.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Norma UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales.

1.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.3.1 Programa de necesidades. Potencia mínima a prever.

Se pretende diseñar y definir los elementos que componen la instalación eléctrica, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, confortabilidad y seguridad, según lo legislado para este tipo de edificios.

Se ha tenido en cuenta lo especificado en la ITC-BT-10 en cuanto a la previsión de cargas del edificio, distinguiéndose entonces entre potencia prevista y potencia instalada.

Entendemos que no es de aplicación la ITC-BT-10, debido a que en su apartado 3, establece las ratios de 10 W/m^2 o 20 W/m^2 para garajes de "edificio destinado principalmente a viviendas", que no es nuestro caso.

Por tanto, la potencia prevista será la potencia realmente instalada.

Para la recarga del vehículo eléctrico en aparcamientos o estacionamientos públicos permanentes, según la ITC-BT-52 del REBT, la dotación mínima es aquélla necesaria para suministrar a una estación de recarga por cada 40 plazas. En nuestro caso, existiendo 178 plazas proyectadas, eso resultaría en un mínimo de 5 plazas, pero el promotor del aparcamiento desea dotarlo de 13 plazas, para adecuarse mejor a las necesidades previstas a medio plazo de este tipo de vehículos.

Con estas premisas, a continuación, se resume la previsión de potencias del aparcamiento proyectado:

- Garaje: P instalada= 19,789 kW (según se justifica en tablas de cálculo).

- Previsión de 13 estaciones de recarga de V.E., a razón de 11 para 7,4 kW y 2 para 22 kW. Es un total instalado de 125,4 kW instalados, al que se aplicará un factor de simultaneidad de 0,6, resultando 75,24 kW (en todo caso, muy superior al mínimo a prever establecido en la ITC-BT-52 del REBT, que sería de 18,4 kW).

Por tanto, la potencia prevista es de 19,789 + 75,24 kW = 95,029 kW

1.3.2 Suministro de energía

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

El punto de conexión remitido por la compañía se adjunta al final de esta memoria.

1.3.3 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) AA1 -60 °C + 5 AA2 -40 °C + 5 AA3 -25 °C + 5 AA4 -5 °C + 40 AA5 + 5 °C + 40 AA6 + 5 °C + 60	AF Corrosión AF1 Despreciable AF2 Atmosférica AF3 Intermitente AF4 Permanente	AL Fauna AL1 No peligrosa AL2 Peligrosa	AR Movimiento del aire 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 las 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.

1.3.3.1 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 [+5ºC,+40ºC].

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 enterradas no se ven afectados por la temperatura.
- Los tubos en canalizaciones empotradas y los tubos en montaje superficial soportan un rango de temperaturas superior, desde -5ºC hasta +60ºC.
- Los tubos en canalizaciones embebidas en hormigón soportan un rango de temperaturas superior, desde -5ºC hasta +90ºC.

1.3.3.2 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 enterradas, empotradas 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.

1.3.3.3 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 enterradas, empotradas 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 éste nunca entra en cantidades perjudiciales.

1.3.3.4 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 mínima de valor 2, es decir, una protección interior/exterior de grado medio contra sustancias corrosivas o contaminantes.

1.3.3.5 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 enterrada, 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.

1.3.3.6 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.

1.3.3.7 Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

Se refiere a las acciones que pudieran afectar a 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.

1.3.3.8 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.

1.3.3.9 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.

1.3.4 Acometida

La acometida es la parte de la instalación comprendida entre la Red de Distribución

Pública y la Caja o Cajas Generales de Protección y medida (CGPM).

En nuestro caso, la acometida es aportada por la compañía distribuidora a pie de parcela, estando incluido en los derechos que hay que abonar la extensión de la red de distribución hasta la CGPM proyectada. Por lo tanto, no es objeto de este proyecto la legalización de la acometida.

1.3.5 Caja general de protección (CGP)

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Las cajas generales de protección (en adelante CGP) señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios (Art. 15.2 del REBT).

Aunque el edificio tuviera Centro de Transformación para distribución en BT, como protección de la LGA se instalará CGP en fachada.

Las CGP se instalarán sobre las fachadas exteriores de los edificios, en el límite entre la propiedad privada de la finca y pública, lo más próxima a la entrada, en zonas de tránsito general, de fácil, libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y EDE. Tanto para acometidas aéreas como subterráneas dispondrán de cerradura de llave triangular de 11 mm de lado precintable por EDE, y de dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra.

No podrá estar instalada sobre la vertical de un acceso o hueco en la fachada del edificio. Tampoco en zonas de tránsito rodado, pistas de rodadura o acceso a garajes sin que exista una distancia frontal libre de objetos u obstáculos de al menos 1 metro x 1 metro (zona de trabajo). En el caso de que lo anterior no sea posible se acordará su mejor ubicación con EDE.

Cuando exista terreno particular circundante, la CGP correspondiente se situará en la linde o valla de parcela, con el frente al vial público.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por cualquier legislación urbanística aplicable (entorno histórico, artístico, patrimonio cultural, etc.) o por rehabilitación de edificios existentes. En estas situaciones, las soluciones dependerán de las disposiciones municipales, características y tipología de la red, etc. En cualquier caso, deberán contar con el acuerdo previo de EDE.

Las CGP, de propiedad particular, no podrán estar intercaladas en la red de distribución de EDE. Si es necesario hacer entrada-salida de la red y alimentar la CGP se colocarán dos cajas, una caja de seccionamiento (CS) con entrada-salida de red y conexión directa con la CGP del cliente y otra contigua, que es propiamente la CGP, propiedad del cliente.

El emplazamiento y la instalación de la CGP se realizará siempre en nicho o en monolito de obra, cuyas paredes tendrán un grosor mínimo de 15 cm, situado en el límite de la propiedad de la finca y con una placa de acero en la parte posterior del mismo de un espesor mínimo de 2,5 mm, conectada a una toma de tierra independiente de la de la red de

distribución eléctrica, y con soportes para colocar la CGP y la CS. También se aceptarán los monolitos prefabricados de hormigón armado cuando el grosor mínimo de sus paredes sea de 5 cm, en cuyo caso no será necesaria la instalación de la placa de acero en la parte posterior.

El nicho o monolito se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con bisagras resistentes a la corrosión, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura metálica de llave triangular de 11 mm de lado o con dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra.

Se utilizarán CGP-9 en montaje vertical (figuras 3 a 5) y CGP-7 en montaje horizontal (figuras 6 a 8). Las CGP se ubicarán de tal forma que su parte inferior quede por encima del nivel del suelo 1,2 m. para CGP-9, dejando el espacio suficiente para la colocación, en caso de necesidad, de una caja seccionamiento (CS), y 0,5 m. para CGP-7.

La Caja de Seccionamiento, en función del tipo de salida, tendrá como normas de referencia, la CNL003 y la CNL006.

Las dimensiones de la puerta adicional del cerramiento serán las adecuadas para poder acceder correctamente a la CGP y realizar trabajos en la misma. Su parte inferior se encontrará a un mínimo de 0,3 m del suelo, y cuando la anchura de la puerta sea superior a 70 cm, obligatoriamente tendrá que ser de doble hoja, sin que tenga bastidores internos. Se dejará un espacio libre de 10 cm. como mínimo en todo el contorno de la CS y CGP. Dichas puertas dispondrán de un dispositivo que permita su fijación con un ángulo de apertura de, al menos, 120º e impida su cierre accidental.

La entrada y salida al monolito se realizará mediante tubos de 160 mm de diámetro como mínimo y conformes con la Norma UNE-EN 61386-24.

El esquema y tipo de la CGP a utilizar corresponderá a uno de los indicados en las especificaciones particulares de la compañía suministradora y estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y del calibre de los fusibles que debe alojar en base a la potencia máxima admisible.

Las CGP a utilizar se corresponderán con los esquemas siguientes:

- Caja general de protección BUC - esquema 7-100 A
- Caja general de protección BUC - esquema 7-160 A
- Caja general de protección BUC - esquema 7-250 A
- Caja general de protección BUC - esquema 7-400 A
- Caja general de protección BUC - esquema 9-160 A
- Caja general de protección BUC - esquema 9-250 A
- Caja general de protección BUC - esquema 9-400 A

BUC: Bases unipolares cerradas.

Para intensidades superiores a 400 A se consensuará con EDE la utilización de un sistema de protección equivalente contra la sobreintensidad.

Dentro de las CGP se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Los conductores de entrada y salida se conectarán mediante terminales.

En nuestro caso, la caja general de protección se encontrará alojada en la fachada del edificio y el esquema será el esquema 7-100 A.

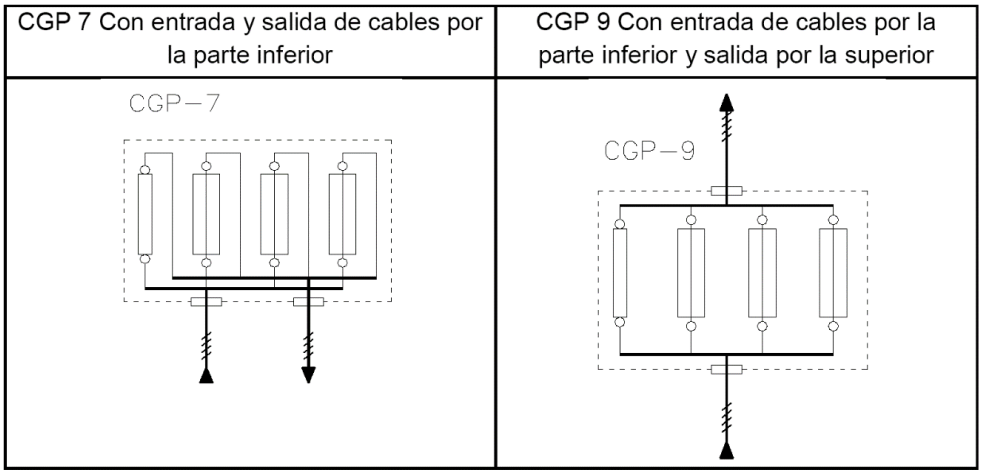


Figura 9. Esquemas de las Cajas Generales de Protección

1.3.6 Línea general de alimentación (LGA)

La Línea General de Alimentación es aquella que enlaza la CGP con la Centralización de Contadores (CC). Deberá respetar lo indicado en la ITC-BT 14 del REBT.

La capacidad máxima de la LGA será de 250 A. Excepcionalmente se aceptarán intensidades de hasta 400 A previa consulta y acuerdo con EDE. Se instalará una sola línea general de alimentación por cada CGP.

El trazado de la LGA será lo más corto y rectilíneo posible, y discurrirá siempre por lugares de uso común. Nunca por vial público o una dependencia o espacio de propiedad o uso privativo.

Tal y como establece el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en su ITC-BT 14, no se admitirán cambios de sección en el trazado de las líneas generales de alimentación. No obstante, cuando la sección de la LGA, haya sido dimensionada con capacidad suficiente para alimentar diversas CC, se podrá cambiar la sección de la derivación de alimentación de cada CC con respecto a la que posee dicha LGA. A estos efectos será obligatoria la colocación de una caja de derivación con sus salidas debidamente protegidas según sea el caso, ubicándose la misma en el interior del

local o armario de la CC. Este será el caso para los esquemas de conexión de vehículo eléctrico previstos en la ITC-BT 52.

Cuando la instalación se realice con tubos en montaje superficial, éstos serán metálicos o no metálicos, rígidos o flexibles con o sin recubrimiento de PVC y sus características técnicas se corresponderán con las normas UNE-EN 61386-21 para tubos rígidos, y UNE-EN 61386-22 para tubos curvables, con un grado de resistencia a la compresión fuerte código 4 y resistencia al impacto media código 3. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Si la instalación se realiza mediante conductores aislados en el interior de canales protectoras, estas deberán ser abribles sólo con la ayuda de un útil, dispondrán de un grado de resistencia al impacto media código 3 y sus características técnicas se corresponderán con la norma UNE-EN 50085-2-1.

El diámetro exterior de los tubos (mm) relacionado con los conductores que constituyen la línea general de alimentación se definen en la tabla 1 de la ITC-BT 14, del REBT.

Tabla 1

Secciones (mm^2)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

A efectos de trazado de LGA se considera que los aparcamientos constituyen zonas de uso común siempre que el trazado de estas no discurra por zonas clasificadas como de riesgo o explosión.

Los conductores a utilizar en línea general de alimentación cumplirán lo establecido en el apartado 3 Cables, de la ITC-BT 14, del REBT.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV.

Para evitar sobrecalentamientos debidos a desequilibrios de carga y corrientes armónicas se recomienda que la sección del neutro sea igual a la sección de los cables de fase, salvo que se justifique un nivel de armónicos en la instalación no superior al indicado en la norma UNE 60364-5-52.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

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.

Siempre que se utilicen conductores de aluminio, las conexiones del mismo deberán realizarse utilizando las técnicas apropiadas que eviten el deterioro del conductor debido a la aparición de potenciales peligrosos originados por los efectos de los pares galvánicos.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm2 en cobre o 16 mm2 en aluminio.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.

La caída de tensión máxima permitida será:

- Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.
- Para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1 por 100.

La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20.460 -5-523 con los factores de corrección correspondientes a cada tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC-BT-10.

La señalización a colocar en los conductores, a la salida de la CGP se muestra en la figura 10.

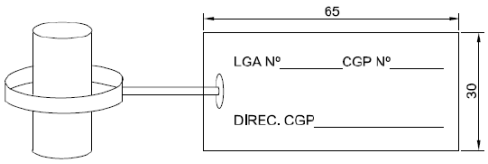


Figura 10. Señalización en conductores CGP.

1.3.7 Ubicación de contadores - Equipos de medida

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía cumplirán lo establecido en la ITC-BT 16 del REBT, así como en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. Podrán estar ubicados en:

- Módulos (cajas con tapas precintables).
- Paneles.
- Armarios de medida.

La ubicación de los equipos deberá permitir a EDE el acceso de forma directa y permanente para poder realizar las funciones de encargado de lectura. Para ello, con carácter general, estos equipos se instalarán de manera que se pueda acceder a ellos desde vial público o en zonas comunitarias (centralizaciones en locales comunes, armarios o módulos individuales directamente accesibles y operables, desde rellanos, pasillos, entradas, etc. de propiedad común).

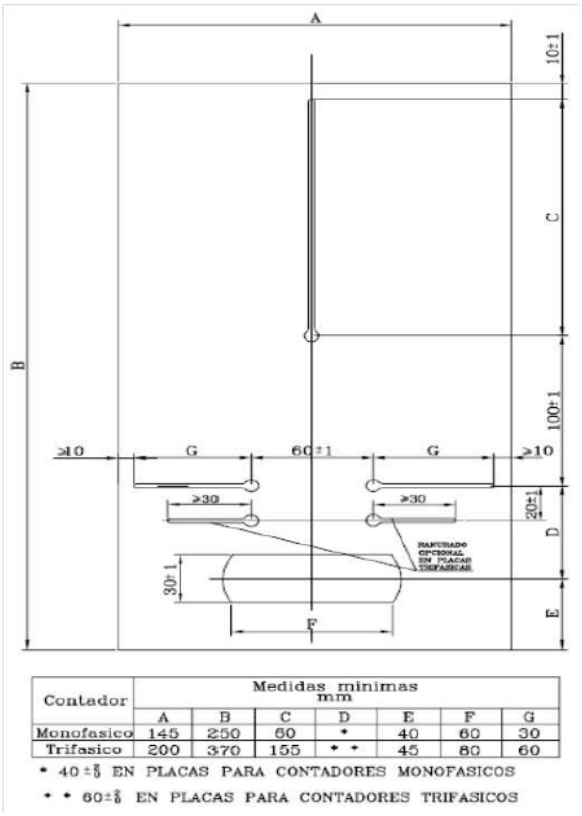
No podrán estar ubicados dentro de un centro de transformación, o de cualquier otra instalación o recinto para cuyo acceso sea necesario un plan de seguridad específico.

Siempre que se instale un contador multifunción en un módulo, dicho módulo estará adaptado para poder manipular el contador sin necesidad de desmontar su tapa, disponiendo de una o varias ventanas abisagradas practicables y precintables mediante las cuales se permitirá el acceso manual a los dispositivos de manipulación para la visualización de las diferentes funciones de medida, ubicados en las misma hilera de esa unidad. Incorporará un elemento retenedor de la abertura de la tapa mirilla a efectos de poder realizar las correspondientes manipulaciones disponiendo de las dos manos.

Las partes transparentes que permiten la lectura directa de los equipos deberán ser resistentes a los rayos ultravioletas y no podrán reducir el grado de protección exigido.

Los contadores de instalaciones antiguas ubicados en el interior de viviendas, locales, naves, etc. deberán cambiar su ubicación cuando la instalación de enlace sea objeto de una reforma de importancia, o cuando por su estado, situación o características presente un riesgo grave para la seguridad de las personas o de los bienes, en cumplimiento del REBT. La nueva ubicación cumplirá la normativa en vigor. Si por razones constructivas no existiera espacio suficiente para ubicar los contadores en las condiciones indicadas en estas EP, el responsable del punto de medida propondrá a EDE una ubicación alternativa para su validación. En cualquier caso si existen acuerdos establecidos en las CCAA a este respecto se atenderá a lo especificado en dichos acuerdos.

La placa base para la fijación de los contadores deberá cumplir como mínimo las medidas que se muestran en la figura 13.



Contador	Medidas mínimas mm						
	A	B	C	D	E	F	G
Monofasico	145	250	60	*	40	60	30
Trifasico	200	370	155	* *	45	80	60

* 40 ±5 EN PLACAS PARA CONTADORES MONOFASICOS

* * 60±5 EN PLACAS PARA CONTADORES TRIFASICOS

Figura 13. Medidas placa base fijación contadores.

Los conductores deberán cumplir la normativa UNE-EN 50575:2015, y con el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) Nº 305/2011 donde se indican los aspectos relativos al marcado CE de los cables eléctricos. Las clases CPR mínimas para cada categoría de cables serán las siguientes:

REBT	Instalación	Cable actual	Clase CPR mínima
ITC-BT 14	Línea general de alimentación	(AS)	Cca-s1b, d1, a1
ITC-BT 15	Derivación individual	(AS)	Cca-s1b, d1, a1
ITC-BT 16	Centralización Contadores	(AS)	Cca-s1b, d1, a1

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Para el resto de prescripciones que no estén contempladas en este documento, deberá cumplirse lo establecido en la ITC-BT 16, del REBT.

En todo caso los conjuntos de aparamenta deberán cumplir con la UNE - EN 61439-1 y sus envolventes con la UNE - EN 62208.

En el caso se prevea puntos de recarga para el vehículo eléctrico se actuará según lo indicado en la ITC BT 52 y sus normas de desarrollo.

Colocación en forma individual

Esta disposición se utilizará sólo cuando se trate del suministro a un único usuario independiente o a dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Los contadores se instalarán en módulos o armarios en el exterior, con libre y permanente acceso; dichos armarios se alojarán en el interior de un nicho de obra civil, cuyas paredes tendrán un grosor mínimo de 15 cm y con una placa de un espesor mínimo de 2,5 mm de acero en la parte posterior del mismo, o en un monolito prefabricado de hormigón, con un grosor mínimo de sus paredes de 5 cm. El nicho o monolito se cerrará con una puerta, preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave metálica normalizada por EDE, triangular de 11 mm de lado.

El módulo o armario estará situado a una altura tal que los dispositivos de lectura queden entre 0,7 m y 1,8 m del suelo y siempre lo más próximo a la puerta principal.

Para suministros con una intensidad nominal mayor de 63 A será obligatorio el uso de equipos de medida semi-indirectos. Los elementos que constituyen estos equipos cumplirán la legislación vigente y son los siguientes:

- 3 Transformadores de Intensidad.
- 1 Contador combinado estático multifunción.
- 1 Regleta de Verificación, que permita la verificación y/o sustitución de los contadores, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de intensidad y el contador.
- Envolventes para equipos de medida individual semi-indirecta.
- 1 Base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.

Las características técnicas de los elementos que constituyen estos equipos son las siguientes:

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

- Intensidad secundaria 5 A
- Potencia: 10 VA
- Clase: 0,5 S
- Gama extendida: 150 %
- Factor de seguridad, Fs ≤ 5

- Tensión más elevada para el material, Um: 0,72 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial: 3 kV
- Intensidad térmica de cortocircuito, Iter > 60 Ipn
- Para Ipn < 600 A (primarios bobinados)

La relación de transformación de los transformadores de intensidad será tal que, para la potencia de diseño prevista, la intensidad secundaria se encuentre al menos dentro del rango del 45% de la intensidad asignada y el 100% de la intensidad térmica permanente asignada (150 % de la intensidad asignada, para los transformadores de intensidad de gama extendida 150%).

A continuación, se adjunta una tabla con las potencias mínimas y máximas a contratar (Pmín. y Pmáx.) en función de la tensión nominal de la red y de la intensidad nominal del devanado de primario de los transformadores de intensidad.

POTENCIAS A CONTRATAR EN BT EN ALTAS NUEVAS Y EN MODIFICACIONES				
INTENSIDAD PRIMARIA NOMINAL DE LOS TI (A)	TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (V)			
	230/400		133/230	
	P min 45%	P max 150%	P min 45%	P max 150%
100	32	103	18	59
200	63	207	36	119
500	156	519	90	298
1.000	311	1.038	179	596
2.000	622	2.076	358	1.193

CONTADOR COMBINADO ESTÁTICO MULTIFUNCIÓN

El calibre de los contadores será según lo marcado en la legislación vigente.

La clase de precisión para el contador multifunción será como mínimo la marcada en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

REGLETA DE VERIFICACIÓN

Cumplirán lo estipulado en la norma UNE 201011, serán de alta seguridad con grado de protección IP20 y sus funciones son las siguientes:

- Realizar tomas adecuadas para los aparatos de comprobación, con el fin de verificar el contaje de la energía consumida y otros parámetros (intensidad, tensión, etc.).
- Abrir los circuitos de tensión y cortocircuitar los circuitos de intensidad para poder intervenir sin peligro, (montar, desmontar, etc., los contadores y demás elementos de control del equipo de medida).

La regleta de verificación estará alojada en la misma envolvente que contenga al contador y protegida por una tapa precintable, con protección básica según UNE 201011, que impida la manipulación de sus bornas; dicha tapa será de material transparente, no propagador de la llama ni del incendio, libre de halógenos y baja emisión de humos.

- Las bornas serán seccionables, con capacidad para la conexión de conductores de Cu de hasta 10 mm² de sección y fijadas de tal manera que se impida el giro o desplazamiento durante la intervención sobre las mismas.
- Cuando las regletas dispongan de puentes para el cortocircuitado de los circuitos secundarios de intensidad, éstas estarán diseñadas de forma que se impida la conexión del puente en las bornas de la regleta lado contador.
- El paso de las bornas será de 10 mm, como mínimo.
- La tensión nominal de aislamiento o tensión asignada será de 600 V. Se establece un nivel de tensión nominal o asignada suficiente para asegurar unas distancias de aislamiento y líneas de fuga adecuadas.
- La regleta irá acompañada de su esquema de composición e instrucciones de uso, indicando claramente los bornes correspondientes a la tensión, entradas y salidas de intensidad y rotulación de fases.

CONDUCTORES

La unión de los secundarios de los transformadores de intensidad con los contadores se realizará utilizando conductores de cobre tipo H07 unipolares y semiflexibles. El conexionado se realizará utilizando terminales preaislados, siendo de punta los destinados a la conexión de la caja de bornes del contador.

La tensión nominal de aislamiento será 750 V.

El código de colores de los conductores será el siguiente:

- Negro : Fase R
- Marrón: Fase S
- Gris: Fase T
- Azul Claro: Neutro
- Amarillo-Verde: Tierra
- Rojo: Circuitos Auxiliares

Los extremos a embornar de los conductores de unión entre elementos de medida, serán identificados de forma indeleble con la siguiente nomenclatura y codificación:

- Entrada de intensidad: R, S, T
- Salida de intensidad: RR, SS, TT
- Tensiones: 1, 2, 3, N

La sección de los conductores de los circuitos de intensidad será de 6 mm2, la de los conductores de los circuitos de tensión será de 4 mm2 y la de los circuitos auxiliares será de 2,5 mm2.

MEDICIÓN SEMI-INDIRECTA

Los componentes del equipo de medida semi-indirecto se montarán sobre una placa y se cablearán de acuerdo, respectivamente, al plano de montaje y al esquema eléctrico

normalizado por EDE. Dicha placa tendrá unas dimensiones mínimas de 900 x 650 mm y se alojará en el interior de un armario de doble aislamiento.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el RD 1110/2007 los equipos de medida previamente a la puesta en servicio deberán superar una verificación en origen que será realizada por un Verificador de medidas eléctricas. EDE podrá actuar como Verificador de medidas eléctricas siempre que esté autorizado como tal por la administración competente.

El armario donde se aloja dicha placa dispondrá de una pantalla separadora, transparente y precintable, cuya sujeción no incorporará soportes metálicos en la zona destinada a los transformadores de intensidad. Esta placa estará dotada de una o varias ventanas transparentes abisagradas practicables y precintables mediante las cuales se permitirá el acceso manual, al contador multifunción para la visualización de las diferentes funciones de medida. Incorporará un elemento retenedor de la abertura de la tapa mirilla a efectos de poder realizar las correspondientes manipulaciones disponiendo de las dos manos. Los elementos que proporcionen este acceso no podrán reducir el grado de protección establecido.

Asimismo, en su interior, irá provisto de una pantalla de seguridad colocada encima de los transformadores de intensidad para la protección contra contactos accidentales, caídas de herramientas, etc., que puedan producirse.

Las características técnicas del armario son las siguientes:

- Con carácter general, los armarios serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- En casos especiales se utilizarán armarios metálicos protegidos contra la corrosión.
- Las dimensiones mínimas serán: 1000 x 750 x 300 mm.
- Grado de protección de la envolvente según UNE 20324 y UNE-EN 50102.
- Protección contra choques eléctricos: Clase II según UNE-EN 61140
- En todo caso cumplirán con las Normas UNE -EN 61439-1 y -2

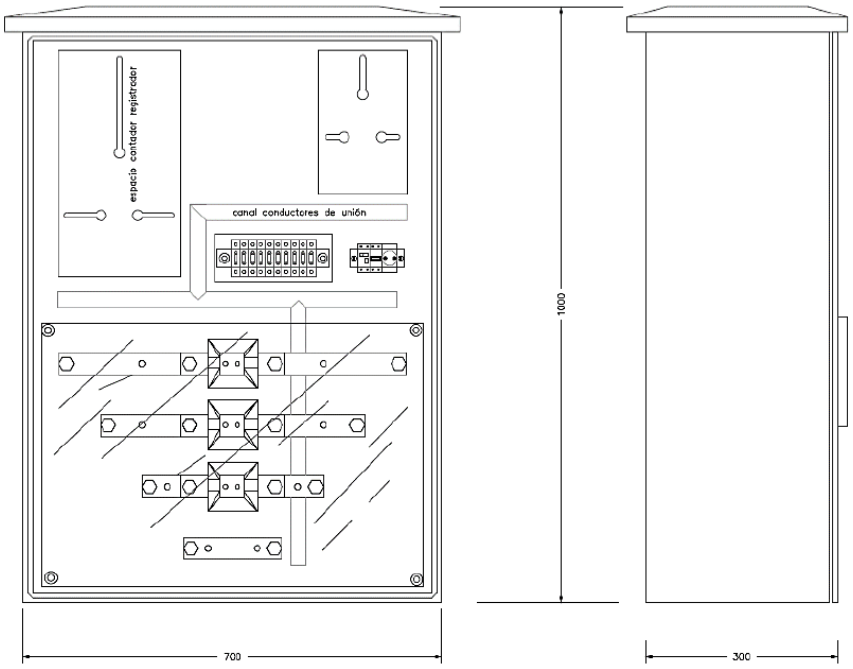


Figura 15. Equipo de medida semi-indirecto

Para la conexión del módem o del concentrador de comunicaciones, se instalará una base Schuko, un interruptor magnetotérmico de 10 A. y un relé diferencial sobre un carril DIN de tal forma que quede espacio suficiente para la colocación del módem o concentrador.

Su instalación es necesaria en este tipo de montajes ya que EDE utiliza telemedida en todos los equipos de medida tipo 3.

Opcionalmente, y a criterio del proyectista, el montaje de los componentes del equipo de medida podrá realizarse en módulos independientes formando globalmente un conjunto de doble aislamiento.

Los conjuntos modulares estarán constituidos por varios módulos prefabricados preferentemente de material aislante de clase térmica A como mínimo, según norma UNE EN 60085 formando globalmente un conjunto de doble aislamiento, y cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 61439-1. Tendrán un comportamiento al fuego de acuerdo a la Norma UNE EN 60695-2-11 con una clasificación de 650 ºC. Las tapas serán de material transparente resistente a las radiaciones UV. Una vez instalados tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE EN 50102, los módulos estarán dotados de ventilación y serán precintables.

Los conjuntos de medida de intensidad asignada superior a 630 A, se integrarán en armarios metálicos.

Para el resto de especificaciones, cableado, etc., los conjuntos modulares cumplirán los requisitos especificados para el montaje sobre placa.

MATERIALES CONSTITUTIVOS DE LOS ARMARIOS

- La caja y la tapa serán preferentemente de material aislante, como mínimo de clase térmica A según UNE-EN 60085 y tendrán un comportamiento al fuego de acuerdo a la Norma UNE EN 60695-2-11 con una clasificación de 650 ºC.
- El grado de protección del conjunto será, como mínimo IP43 e IK09 si se instala en el exterior e IP40 e IK09 si se instala en el interior, en posición de servicio, según norma UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente.
- Preferentemente el color será gris o blanco en cualquiera de sus tonalidades.
- La puerta será opaca y los cierres del armario serán de triple acción, con maneta escamoteable y precintable y estará equipada con cerradura normalizada por EDE. Cuando se solicite, la puerta se suministrará con mirilla.
- Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento por la cara frontal.
- La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.
- Cuando el equipo esté instalado en zonas donde pueda estar sometido a condiciones climáticas extremas, el armario intemperie estará dotado de elementos de caldeo y/o de ventilación.
- La envolvente llevará en su parte interior los resaltes necesarios destinados a la fijación de la placa de montaje que soportará los aparatos de medida.
- El eje de las bisagras no será accesible desde el exterior.
- Toda la tornillería de las conexiones eléctricas será de acero inoxidable.

El armario incorporará además:

- Las pletinas que soportan los transformadores de intensidad, que serán de cobre e irán montadas sobre aisladores.
- Una placa de material aislante de 5 mm de espesor, y reforzada por su cara posterior. Estará desplazada en profundidad y mecanizada para la colocación de los aparatos de medida, regleta de comprobación y transformadores de intensidad.
- Una pantalla de policarbonato transparente, grado de protección IP 20, para proteger las pletinas y transformadores de intensidad. Deberá ser envolvente por la parte superior para proteger contra la caída de objetos.
- Los circuitos de intensidad y de tensión se realizarán mediante conductores de cobre apantallados, conectados a tierra, unipolares y semiflexibles, los cuales irán alojados en canaletas de material termoestable o termoplástico, no propagador de la llama de baja emisión de humos y libre de halógenos.
- Los circuitos auxiliares serán realizados con conductores de cobre unipolares y semiflexibles.
- La puerta del armario dispondrá de un dispositivo de fijación, a 120º, que impida el cierre intempestivo del mismo por acción de agentes externos o climatológicos.

Cuando el armario o conjunto modular se coloque en el exterior deberá ir colocado en un nicho u hornacina que cumplirá los requisitos marcados para ellos en el apartado 5.1.2 de las Especificaciones Particulares de ubicación de CGP cuando la acometida sea subterránea.

1.3.8 Derivación Individual (DI)

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.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los 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 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 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

En los casos anteriores, los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo en lo indicado en la ITC-BT-15.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

Cuando la instalación se realice con tubos en montaje superficial, éstos serán metálicos o no metálicos, rígidos o flexibles, con o sin recubrimiento de PVC y sus características técnicas se corresponderán con las normas UNE-EN 61386-21, para tubos rígidos, y UNE-EN 61386-22, para tubos curvables, con un grado de resistencia a la compresión fuerte código 4 y resistencia al impacto media código 3.

Si la instalación se realiza mediante conductores aislados en el interior de canales protectoras, estas deberán ser abribles sólo con la ayuda de un útil y, dispondrán de un

grado de resistencia al impacto media código 3 y sus características técnicas se corresponderán con la norma UNE-EN 50085-2-1.

El uso de canales protectores se utilizará preferentemente en inmuebles rehabilitados, y en adecuaciones de instalaciones de enlace existentes.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 40 mm.

Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones individuales.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m2 de superficie.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En el caso de edificios destinados principalmente a viviendas, en edificios comerciales, de oficinas, o destinados a una concentración de industrias, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el DB-SI del CTE, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por el DB-SI del CTE. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, EI 30.

Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica, se ajustarán a la siguiente tabla:

DIMENSIONES (m)		
Número de derivaciones	ANCHURA L (m)	
	Profundidad P = 0,15 m una fila	Profundidad P = 0,30 m dos filas
Hasta 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, la derivación individual cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07 para redes subterráneas, excepto en lo indicado en la ITC-BT-15.

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea su correspondiente conductor neutro así como el conductor de protección. En el caso de suministros individuales el punto de conexión del conductor de protección, se dejará a criterio del proyectista de la instalación. Además, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

A efecto de la consideración del número de fases que compongan la derivación individual, se tendrá en cuenta la potencia que en monofásico está obligada a suministrar la empresa distribuidora si el usuario así lo desea.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares, siendo su tensión mínima asignada 450/750 V, estos conductores podrán ser de aluminio cuando el equipo de medida a instalar sea indirecto. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT 19, del REBT.

En el caso de derivaciones individuales en tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

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 recomendada para los cables polares, neutro y protección será de 10 mm^2 con objeto de evitar sobrecalentamientos.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la RBT-10 y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección.

   A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07.

b) La caída de tensión máxima admisible será:

   - Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
   - Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%.
   - Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 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.

1.3.9 Dispositivo de Control de Potencia

No se dispondrá de dispositivo de control de potencia, debido a que el control puede ser realizado en los contadores de telegestión desde EDE y no se solicitará ni la instalación del ICP ni la caja para su ubicación.

1.3.10 Dispositivos generales de mando y protección

Los dispositivos generales de mando y protección irán regulados de acuerdo con lo especificado en la ITC-BT-17 y las Especificaciones Particulares de Endesa.

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, aunque teniendo en cuenta las condiciones de local de pública concurrencia de la ITC-BT-28.

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 interruptor general es independiente del dispositivo de control de potencia y no puede ser sustituido por éste.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- 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, siendo opcional para el titular de la instalación el que sea con reconexión automática al restablecerse las condiciones normales del servicio.

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 4,5 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.

Para realizar la protección de la instalación contra sobretensiones, se seguirá lo establecido en la ITC BT-23, para cuya aplicación se ha publicado la Guía Técnica de Aplicación de la ITC BT-23. A continuación se indican las características principales de estos protectores y su correcta forma de instalación.

Si la alimentación es desde una concentración de contadores en la que se haya instalado un dispositivo contra sobretensiones transitorias tipo 1, los protectores contra sobretensiones transitorias para la protección individual del cliente serán tipo 2 según UNE-EN 61643-11. De acuerdo a la norma UNE-EN 60364-5-534, su intensidad nominal deberá ser de al menos 5 kA, recomendándose valores más elevados en lugares susceptibles de alta incidencia de sobretensiones transitorias. El nivel de protección Up que proporcionará este elemento no será superior a 1,5 kV (Up ≤ 1,5 kV).

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

En cuanto a su correcta forma de instalación, los protectores de sobretensión se instalarán aguas arriba de los interruptores diferenciales. Así mismo el protector frente a sobretensiones permanentes, según norma UNE EN 50550 y cuyo criterio de selección se indica en la Guía-BT 23, irá generalmente aguas arriba del de transitorias, si bien se podrá instalar el protector contra sobretensiones transitorias aguas arriba del protector contra sobretensiones permanentes si el primero soporta la máxima sobretensión permanente prevista.

1.3.11 Líneas eléctricas que discurrirán enterradas

Las líneas eléctricas que discurrirán enterradas son las que se indican en planos, y cumplirán con la ITC-BT-07, siendo sus características principales las siguientes.

Los conductores serán de cobre y estarán protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Tendrán una tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y la sección será como mínimo de 6 mm^2.

Los conductores irán en canalizaciones entubadas conformes con las especificaciones de la ITC-BT-21, y no se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como

máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Se respetarán las distancias reglamentarias en todo cruzamiento o paralelismo con otros servicios afectados que se encuentren en el trazado (media tensión, comunicaciones, canalizaciones de agua).

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes, a respetar en los cambios de dirección.

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 8. Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas

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

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITC-BT- 19 e ITC-BT-20.

1.3.12 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 también se aplicará 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.

Las canalizaciones para dichas instalaciones cumplirán con lo expuesto en la ITC-BT-20 y éstas se ejecutarán mediante tubo protector aislado, bien en el interior de huecos de la construcción o bien aislado bajo molduras.

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, reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, aislados o montados sobre aisladores, según se indica en la ITC-BT-20, referencia técnica H07Z1-K (AS).

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 cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% 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)
$S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	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	

No existe instalación en locales que contengan una bañera o ducha.

1.3.13 Instalaciones en locales de pública concurrencia

Por tratarse de un aparcamiento cubierto de más de 5 vehículos, se considera local de pública concurrencia y por lo tanto le es de aplicación la ITC-BT-28 del REBT.

La instalación eléctrica objeto de nuestro proyecto cumplirá las siguientes condiciones, así como las que le sean aplicables de las contenidas en los apartados 5 y 6 de la instrucción ITC-BT-28 del Reglamento de Baja Tensión para Locales de Pública Concurrencia:

- El cuadro general de distribución cuenta con los dispositivos de mando y protección establecidos en el esquema unifilar correspondiente. Del citado cuadro general salen las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectan los distintos circuitos alimentadores mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde cuadros secundarios.
- Tanto el cuadro general de distribución como los cuadros secundarios se situarán en lugares a los que no tiene acceso el público y 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 casos en los que la ubicación ofrezca dudas sobre lo anterior, se dispondrá de cerraduras en las puertas de los cuadros.
- La aparamenta de cada uno de los cuadros eléctricos dispondrá de su conveniente rotulación en el cuadro, mediante placas o carteles identificativos.
- En las instalaciones de alumbrado en locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dichos los locales o dependencias. Estas líneas secundarias estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Las canalizaciones cumplirán lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por: conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público ó por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la

construcción, totalmente construidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego incendio EI-120, como mínimo.

- Los cables eléctricos empleados en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (AS, alta seguridad), cumpliendo las características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable).
- Los elementos de conducción de cables tendrán 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.
- Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad mantendrán el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200, teniendo una emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 y 5, apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Los servicios de seguridad previstos a instalar son los siguientes:

- Alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia dispondrá de fuente propia de energía, ya que está constituido por aparatos autónomos, y se describe en el siguiente apartado.

Al ser un estacionamiento en planta baja y cubierta, y no es un estacionamiento subterráneo, no es necesario prever suministro de socorro ni de reserva.

1.3.14 Instalaciones en locales húmedos

Se incluyen los cuartos/armarios de contadores de agua y las salas de máquinas donde existan equipos de presión (hidros y/o bombas contra incendios), es decir, locales o emplazamientos húmedos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aun cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1), siendo de naturaleza aislante, no estando permitidas las metálicas.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V, discurriendo por el interior de tubos, según la ITC-BT-21, empotrados o en superficie. Para este último caso los tubos dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

La aparamenta empleada presenta el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Las cubiertas y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

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

1.3.15 Instalaciones en máquinas de elevación y transporte

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

- 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.

1.3.16 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.

Ubicación del alumbrado de emergencia

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

- Recorridos generales de evacuación previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- Aseos generales de planta de acceso público.
- 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.

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.

1.3.17 Alumbrado exterior

La instalación de alumbrado exterior irá regulada de acuerdo con lo especificado en las instrucciones de carácter general, según la ITC-BT-09.

Los conductores de redes de alumbrado del exterior serán de cobre 0,6/1KV, con una sección mínima de 6 mm^2 y reacción al fuego mínima Eca.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

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 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

En el caso particular de este proyecto, por estar la mayor parte del alumbrado exterior sobre una losa de hormigón que es el forjado superior de la cochera, los cables también discurrirán bajo canalizaciones (canal protectora) situada bajo dicho forjado, cumpliendo en este caso con la ITC-BT-21.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm2. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm2, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2, y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm2 de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm2 para

redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm2 de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Las luminarias exteriores utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioskos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 en cobre.

Las luminarias serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Estarán certificadas según normativas europeas.

En este proyecto, las luminarias de alumbrado exterior y sus soportes son los siguientes:

- Luminaria SECOM Esdium Pro M1 HE 185W, o equivalente, clase I, IP 66, IK 08, cumpliendo con la norma UNE-EN 60.598.
- Luminaria de emergencia ZES LD N24 AEX, o equivalente, clase II, IP 65, IK 04, cumpliendo con la norma UNE-EN 60.598.

- Columna y brazo de BACOLSA o equivalente, acero galvanizado, cumpliendo con la norma UNE-EN 40-5.

En nuestro caso al ser un local de pública concurrencia, los conductores tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, según lo establecido en la ITC-BT-28.

Como se indica en planos, una parte de los cables irán en canalización adosada sobre forjado de la planta baja con canal protectora, es decir, posados tan cómo se indica en el apartado 5.2.2 de la ITC-BT-09.

1.3.18 Eficiencia energética del alumbrado exterior

Será de aplicación el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

Requisitos mínimos de eficiencia energética

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2.

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Calificación energética de las instalaciones de alumbrado

Las instalaciones de alumbrado exterior, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (Iε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (εR) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	–	--
25	29	–	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	–	≤ 5	5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal			

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20

Clases de alumbrado y niveles de iluminación

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC-EA-02, y y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Deberá garantizarse el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, tales como el valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

En nuestro caso la clasificación del alumbrado exterior es tipo D ya que se trata de un aparcamiento exterior.

D1-D2: Clase CE3 / CE4

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media ***Em (lux)*** *[mínima mantenida(1)]*	Uniformidad Media ***Um*** *[mínima]*
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1)) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2)También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Niveles de iluminación reducidos y sistemas de regulación del nivel luminoso

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

En nuestro caso, el alumbrado exterior es inferior a 5 kW.

Lámparas y luminarias

El alumbrado exterior tendrá una eficacia luminosa superior a 65 lum/W, según se indica en la ITC-EA-04.

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias se elegirán de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥ 65%	≥ 55%	≥ 55%	≥ 60%
Factor de utilización	(2)	(2)	≥ 0,25	≥ 0,30

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño.
(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

La eficiencia energética de la instalación está justificada en la memoria de cálculo del proyecto.

Sistemas de accionamiento

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

En nuestro caso, aunque el alumbrado exterior es inferior a 5 kW, si incorporará un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado.

1.3.19 Instalación de recarga de vehículos eléctricos

Como se indicó anteriormente el aparcamiento contará con 13 puntos de recarga para vehículos eléctricos, superior a la mínima dotación exigida en la ITC-BT-52 del REBT que sería de 5 puntos (1 cada 40 plazas).

La conexión del vehículo será en “Modo de carga 2”, donde el vehículo eléctrico se conecta a la red de alimentación de corriente alterna no excediendo de 32A y 250 V en corriente alterna monofásica o 480 V en trifásico, utilizando tomas de corriente normalizadas monofásicas o trifásicas y usando los conductores activos y de protección junto con una función de control piloto y un sistema de protección para las personas, contra el choque eléctrico (dispositivo de corriente diferencial), entre el vehículo eléctrico y la clavija o como parte de la caja de control situada en el cable.

El esquema utilizado en nuestra instalación será el esquema 4b, con un contador principal para todo el edificio, y contadores secundarios en los circuitos de recarga de vehículo eléctrico.

La caída de tensión máxima admisible en cualquier circuito desde su origen hasta el punto de recarga no será superior al 5 %. Los conductores utilizados serán generalmente de cobre y su sección no será inferior a 2,5 mm2, aunque podrán ser de aluminio en instalaciones distintas de las viviendas o aparcamientos colectivos en edificios de viviendas, en cuyo caso la sección mínima será de 4 mm2. Siempre que se utilicen conductores de aluminio, sus conexiones deberán realizarse utilizando las técnicas apropiadas que eviten el deterioro del conductor debido a la aparición de potenciales peligrosos, originados por pares galvánicos entre metales distintos.

El circuito que alimenta el punto de recarga debe ser un circuito dedicado y no debe usarse para alimentar ningún otro equipo eléctrico salvo los consumos auxiliares

relacionados con el propio sistema de recarga, entre los que se puede incluir la iluminación de la estación de recarga.

Cuando los cables de alimentación de las estaciones de recarga discurran por el exterior, estos serán de tensión asignada 0,6/1 kV.

El punto de conexión deberá situarse junto a la plaza a alimentar, e instalarse de forma fija en una envolvente. La altura mínima de instalación de las tomas de corriente y conectores será de 0,6 m sobre el nivel del suelo. Si la estación de recarga está prevista para uso público la altura máxima será de 1,2 m y en las plazas destinadas a personas con movilidad reducida, entre los 0,7 y 1,2 m.

Las medidas generales para la protección contra los contactos directos e indirectos serán las indicadas en la (ITC) BT-24 teniendo en cuenta lo indicado a continuación.

El circuito para la alimentación de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos deberá disponer siempre de conductor de protección, y la instalación general deberá disponer de toma de tierra.

Cualquiera que sea el esquema utilizado, la protección de las instalaciones de los equipos eléctricos debe asegurarse mediante dispositivos de protección diferencial. Cada punto de conexión deberá protegerse individualmente mediante un dispositivo de protección diferencial de corriente diferencial-residual asignada máxima de 30 mA.

Cuando la estación de recarga esté instalada en el exterior, los equipos deben garantizar una adecuada protección contra la corrosión. Para ello se tendrán en cuenta las prescripciones que se incluyen en la (ITC) BT-30.

Los grados de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y acceso a partes peligrosas, contra la penetración del agua y contra impactos mecánicos de las estaciones de recarga podrán obtenerse mediante la utilización de envolventes múltiples proporcionando el grado de protección requerido el conjunto de las envolvente completamente montadas. En este caso, en la documentación del fabricante de la estación de recarga deberá estar perfectamente definido el método para la obtención de los diferentes grados de protección IP e IK.

Los circuitos de recarga, hasta el punto de conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos con dispositivos de corte omnipolar, curva C, dimensionados de acuerdo con los requisitos de la ITC-BT-22. Cada punto de conexión deberá protegerse individualmente.

En las instalaciones previstas para modo de carga 3 la selección del interruptor automático que protege el circuito que alimenta la estación de recarga garantizará la correcta protección del circuito, evitando al mismo tiempo el disparo intempestivo de la protección durante el proceso de recarga. Para su selección se puede utilizar como referencia la documentación del fabricante de la estación. La tolerancia de la señal correspondiente a la intensidad de carga, el consumo interno de la propia estación de recarga y las condiciones ambientales de instalación, justifican que la intensidad asignada del interruptor automático sea en algunos casos superior a la suma de intensidades

asignadas que pueden suministrar los puntos de conexión de la estación de recarga.

Todos los circuitos deben estar protegidos contra sobretensiones temporales y transitorias. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales estarán previstos para una máxima sobretensión entre fase y neutro hasta 440 V. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales deben ser adecuados a la máxima sobretensión entre fase y neutro prevista.

La instalación de puesta a tierra se realizará de forma tal que la máxima resistencia de puesta a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (estaciones de recarga, cuadros metálicos, etc.). Cada poste de recarga dispondrá de un borne de puesta a tierra, conectado al circuito general de puesta a tierra de la instalación.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos podrán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm2 de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm2. El conductor de protección que une de cada punto de recarga con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm2 de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

1.3.20 Puesta a tierra

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.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de

potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las instalaciones eléctricas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución TT (ITC-BT-08) y a una tensión de 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones, armaduras de hormigón enterradas (con excepción de las armaduras pretensadas) u otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

- Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que abarque todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo.
- Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.
- Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT-18.

En base a todo lo expuesto, 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 situará al menos un punto de puesta a tierra en:

- Centralizaciones de contadores.
- Patios de luces de baños, aseos y cocinas en reforma o rehabilitación.
- La base de la estructura metálica de ascensores y montacargas.
- La caja general de protección.
- Cada cuadro de mando y protección.
- Carcasa de cualquier máquina.
- Estructura.

Todos los puntos de puesta a tierra estarán por encima del nivel del suelo y protegidos contra contactos directos de las personas. Las líneas de enlace a tierra serán como mínimo igual a la línea principal de tierra de mayor sección a la que va unida, con un mínimo de 35 mm² de cobre.

En cumplimiento con la ITC-BT-18 apartado 8 y la ITC-BT-27 apartado 2.2 se conectará una red equipotencial suplementaria que unirá el conductor de protección asociado a las partes conductoras accesibles a las canalizaciones metálicas de los servicios de suministro de agua y a las partes metálicas de la estructura.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm^2. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm^2 si es de cobre.

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1.1 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

2.1.2 Intensidad de cálculo e intensidad máxima admisible.

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

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

Donde:
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}).

2.1.3 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 (mm²).

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.

2.1.4 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 parala 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:

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

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 mm²)								
	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

2.1.5 Acometida

Las características de la acometida se especifican en la siguiente tabla:

INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN									
Línea	**REF.**	**P (W)**	**L Máx. (m)**	**Tensión (V)**	**I (A) Cos φ 0,9**	**(mm²)**	**I máx. adm. (A)**	**e%**	**Prot. (A)**
Acometida	---	95029,0	60	400	152,4	95	175	0,58	4x160

2.1.1 Derivación individual

Las características de la derivación individual calculada del cuadro se especifican en la siguiente tabla:

INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN									
Línea	**REF.**	**P (W)**	**L Máx. (m)**	**Tensión (V)**	**I (A) Cos φ 0,9**	**(mm²)**	**I máx. adm. (A)**	**e%**	**Prot. (A)**
Derivación Individual	DI	95029,0	10	400	152,4	50	175	0,22	4x160

2.1.2 Cálculo intensidad de cortocircuito

Como se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red, se admite que, en caso de cortocircuito, la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios, se puede considerar como 0,8 veces la tensión de su suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable y, además, se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración simplificada, es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del local como es en este caso. Por lo tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{CC} = \frac{0{,}8 \cdot U}{R}$$

Se calcula la intensidad de cortocircuito en el punto más desfavorable de la instalación (Cuadro General de Baja Tensión).

$$R_{(Acometida)} = \rho \cdot \frac{L_{(Acometida)}}{S_{(Acometida)}} = 0{,}028 \frac{\Omega\ mm^2}{m} \cdot \frac{2 \cdot 60m}{95\ mm^2} = 0{,}0672\ \Omega$$

$$R_{(DI)} = \rho \cdot \frac{L_{(DI)}}{S_{(DI)}} = 0{,}018 \frac{\Omega\ mm^2}{m} \cdot \frac{2 \cdot 10m}{50\ mm^2} = 0{,}0072\ \Omega$$

$$I(CC) = \frac{0{,}8 \cdot U}{R_{(Acometida)} + R_{(DI)}} = \frac{0{,}8 \cdot 230}{0{,}0744} = 2.473{,}12\ A$$

Los dispositivos de protección elegidos para el nuevo cuadro general del C.O.F. tendrán un poder de corte mínimo de 6 kA.

2.1.3 Cuadro general y circuitos interiores

Se proyecta un cuadro general de baja que alimenta todas las cargas de fuerza y alumbrado del aparcamiento y al cuadro de ascensor.

En las siguientes tablas de cálculo se justifican todas las salidas del cuadro general, así como sus protecciones generales.

Cuadro general:

CUADRO GENERAL										
Icc (Cuadro General) (kA)	**2,47**									
Línea	**REF.**	**P (W)**	**L Máx. (m)**	**Tensión (V)**	**I (A) Cos φ 0,9**	**(mm²)**	**I máx. adm. (A)**	**e%**	**Prot. (A)**	**Icc (kA) max.**
C. Producción Fotovoltaica	CPFV	95850,0	12	400	153,72	50,0	175,0	0,26	4x160	2,47
C. Ascensor	CA	9090,0	60	400	14,58	10,0	68,0	0,61	4x25	2,47
C. BCI	CPCI	4336,0	53	400	6,95	6,0	49,0	0,43	4x32	2,47
Vehículo eléctrico 1	VE1	7400,0	30	230	35,75	16,0	87,0	0,94	2x80	2,47
Vehículo eléctrico 2	VE2	14800,0	40	230	71,50	16,0	87,0	2,50	2x80	2,47
Vehículo eléctrico 3	VE3	14800,0	40	230	71,50	16,0	87,0	2,50	2x80	2,47
Vehículo eléctrico 4	VE4	14800,0	40	230	71,50	16,0	87,0	2,50	2x80	2,47
Vehículo eléctrico 5	VE5	14800,0	40	230	71,50	16,0	87,0	2,50	2x80	2,47
Vehículo eléctrico 6	VE6	14800,0	40	230	71,50	16,0	87,0	2,50	2x80	2,47
Vehículo eléctrico 7	VE7	44000,0	36	400	70,57	16,0	91,0	1,10	4x80	2,47
Alumbrado aparcamiento 1	A1	640,0	45	230	3,09	2,5	26,5	0,78	2x10	2,47
Al. emergencia 1	E1	60,0	45	230	0,29	2,5	26,5	0,07	2x10	2,47
Alumbrado aparcamiento 2	A2	1200,0	90	230	5,80	2,5	26,5	2,92	2x10	2,47
Al. emergencia 2	E2	84,0	90	230	0,41	2,5	26,5	0,20	2x10	2,47
Alumbrado aparcamiento 3	A3	897,0	90	230	4,33	2,5	26,5	2,18	2x10	2,47
Al. emergencia 3	E3	51,0	90	230	0,25	2,5	26,5	0,12	2x10	2,47
Alumbrado aparcamiento 4 (ext.)	A4	820,0	49	230	3,96	6,0	46,0	0,45	2x10	2,47
Al. emergencia 4 (ext.)	E4	36,0	49	230	0,17	2,5	26,5	0,05	2x10	2,47
Alumbrado aparcamiento 5 (ext.)	A5	1028,0	90	230	4,97	6,0	46,0	1,04	2x10	2,47

CUADRO GENERAL										
Icc (Cuadro General) (kA)	**2,47**									
Línea	**REF.**	**P (W)**	**L Máx. (m)**	**Tensión (V)**	**I (A) Cos φ 0,9**	**(mm²)**	**I máx. adm. (A)**	**e%**	**Prot. (A)**	**Icc (kA) max.**
Al. emergencia 5 (ext.)	E5	45,0	90	230	0,22	2,5	26,5	0,11	2x10	2,47
Alumbrado escaleras	AE	213,0	65	230	1,03	2,5	26,5	0,37	2x10	2,47
Al. emergencia escaleras	EE	54,0	65	230	0,26	2,5	26,5	0,09	2x10	2,47
Alumbrado cuarto de control	A7	142,0	10	230	0,69	2,5	26,5	0,04	2x10	2,47
Al. Emergencia cuarto de control	E7	9,0	10	230	0,04	2,5	26,5	0,00	2x10	2,47
Alumbrado aseos y limpieza	A8	142,0	27	230	0,69	2,5	26,5	0,10	2x10	2,47
Al. Emergencia aseos y limpieza	E8	12,0	27	230	0,06	2,5	26,5	0,01	2x10	2,47
Timbre	T	100,0	27	230	0,48	2,5	26,5	0,07	2x16	2,47
Tomas de corriente cuarto control	TC1	1000,0	10	230	4,83	2,5	26,5	0,27	2x16	2,47
Puestos de trabajo cuarto control	PT	500,0	10	230	2,42	2,5	26,5	0,14	2x16	2,47
Tomas de corriente aseos	TC2	1000,0	27	230	4,83	2,5	26,5	0,73	2x16	2,47
Tomas de corriente limpieza	TC3	750,0	27	230	3,62	2,5	26,5	0,55	2x16	2,47
Máquina expendedora	ME	300,0	10	230	1,45	2,5	26,5	0,08	2x16	2,47
Barrera entrada	BE	150,0	12	230	0,72	2,5	26,5	0,05	2x16	2,47
Barrera salida	BS	150,0	17	230	0,72	2,5	26,5	0,07	2x16	2,47
Cajeros	CAJ	300,0	10	230	1,45	2,5	26,5	0,08	2x16	2,47
Unidad peatonal	UP	200,0	10	230	0,97	2,5	26,5	0,05	2x16	2,47
Orden control barrera	OCB	200,0	10	230	0,97	2,5	26,5	0,05	2x16	2,47
Rótulo parking	ROT	200,0	20	230	0,97	2,5	26,5	0,11	2x16	2,47
Rack	RA	200,0	10	230	0,97	2,5	26,5	0,05	2x16	2,47
Central de incendios	CI	200,0	10	230	0,97	2,5	26,5	0,05	2x16	2,47
TOTAL, Aparc. (Sin V.E.) (kW)	19789,0		50	400	31,74	50,0	175,0	0,22	4x160	2,47
Coef. de simultaneidad	1	**19789**								
TOTAL, Previsión recarga V.E. (kW)	125400,0									
Coef. de simultaneidad	0,6	**75240,0**								
TOTAL, Simultanea prevista (CGBT) (kW)	**95029,0**									

Cuadro ascensor:

CUADRO ASCENSOR										
Icc CA (kA)	**2,47**									
Línea	**REF.**	**P (W)**	**L Máx. (m)**	**Tensión (V)**	**I (A) Cos φ 0,9**	**S (mm²)**	**I máx. adm. (A)**	**e%**	**Prot. (A)**	**Icc (kA) max.**
Ascensor	A	8800,0	60	400	14,11	6,0	49,0	0,98	4x25	2,47
Toma de corriente	TCA	250,0	45	230	1,21	2,5	26,5	0,30	2x16	2,47

Alumbrado	AA	30,0	45	230	0,14	2,5	26,5	0,04	2x10	2,47
Al. Emergencia	EA	10,0	45	230	0,05	2,5	26,5	0,01	2x10	2,47
Total (CA) (W)	**9090,0**		60	400	14,58	10,0	68,0	0,61	4x25	2,47

Cuadro BCI:

CUADRO BCI										
Icc CBCI (kA)	**2,47**									
Línea	**REF.**	**P (W)**	**L Máx. (m)**	**Tensión (V)**	**I (A) Cos φ 0,9**	**S (mm^2)**	**I máx. adm. (A)**	**e%**	**Prot. (A)**	**I_{CC} (kA) max.**
Grupo de presión	GP	4000,0	10	400	6,42	6,0	49,0	0,07	4x32	2,47
Toma de corriente	TCBCI	250,0	10	230	1,21	2,5	26,5	0,07	2x16	2,47
Alumbrado	ABCI	80,0	10	230	0,39	2,5	26,5	0,02	2x10	2,47
Al. Emergencia	EBCI	6,0	10	230	0,03	2,5	26,5	0,00	2x10	2,47
Total (CBCI) (W)	**4336,0**		53	400	6,95	6,0	49,0	0,43	4x32	2,47

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.

2.1.4 Cálculos lumínicos

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.

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

a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

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

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

Se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural* que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación

de las *luminarias* situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión T(Aw / A) > 0,11 junto con alguna de las condiciones indicadas en el apartado 3.4.1 del DB-HE3.

La potencia instalada de iluminación es 0,70 W/m^2, siendo esta inferior a la máxima admisible indicada en la tabla 3.2 del DB-HE-3, que para uso aparcamiento sería 5 W/m^2.

Cálculos lumínicos alumbrado de emergencia

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

2.1.5 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 N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

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

$$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6}, \text{ donde:}$$

N_g: densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.
A_e: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2, 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.
C_1: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

Sustituyendo datos:

N_g = 3, para la zona geográfica en la que nos movemos.
A_e = 6.216,8 m^2.
C_1 = 0,50, ya que se trata de un edificio próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos.

$$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6} = 3 \cdot 6216{,}8 \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-6} = 9{,}33 \cdot 10^{-3}\ impactos/año$$

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

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

Siendo:

C_2: coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.
C_3: coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.
C_4: coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.
C_5: 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:

C_2 = 0,5, para estructura de metálica y cubierta también metálica.
C_3 = 1, para edificios con contenidos no inflamables.
C_4 = 3, *Usos Pública Concurrencia*, *Sanitario*, *Comercial*, *Docente*.
C_5 = 1, para edificios cuyo deterioro no interrumpe ningún servicio imprescindible, ni ocasiona un impacto ambiental grave.

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

$$Na = \frac{5{,}5 \cdot 10^{-3}}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} = \frac{5{,}5 \cdot 10^{-3}}{0{,}5 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1} = 3{,}67 \cdot 10^{-3}$$

En consecuencia, como el valor de la frecuencia esperada de impactos (N_e) es mayor que el riesgo admisible (N_a), se comprobará si es necesaria la instalación de protección frente al rayo para este edificio.

Tipo de instalación exigido

Eficiencia requerida

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

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{3{,}67 \cdot 10^{-3}}{9{,}33 \cdot 10^{-3}} = 0{,}61$$

Nivel de protección

El nivel de protección para la eficiencia requerida es 4, atendiendo a 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.

2.1.6 Cálculo de la red de tierra

A la hora de realizar el cálculo de la red de tierra se considera una resistencia óhmica del terreno de 500 Ωxm.

El edificio objeto de este proyecto dispondrá de una red de puesta a tierra compuesta por un electrodo de Cu desnudo perimetral de 50 mm^2 de sección enterrado a 0,80 m de profundidad.

El valor de la resistencia de puesta a tierra para la red perimetral de puesta a tierra se calcula, a continuación, por medio de la siguiente formulación:

$$R = \frac{2 \cdot R_0}{L};$$

Dónde:

R_o = resistividad del terreno (Ωxm).
L = longitud del conductor (m).

Sustituyendo datos tenemos:

$$R = \frac{2 \cdot 500}{240} = 4{,}17\Omega$$

Comprobándose que el valor es menor que el máximo exigido para la puesta a tierra de un edificio sin pararrayos (37Ω).

En este caso, la instalación de puesta a tierra, tal como se indica en planos, y se justifica en el apartado de la memoria de cálculo correspondiente, estará compuesta por un electrodo de Cu desnudo perimetral de 50 mm2 enterrado a 0,80 m de profundidad, cumpliendo así con lo establecido con anterioridad.

2.1.7 Desclasificación del aparcamiento

Por tratarse de un garaje para más de cinco vehículos, el local se encuentra entre los ejemplos para los que es de aplicación la ITC-BT-29 del REBT, por ser considerado local con posible riesgo de explosión. Como se indica en dicha instrucción, el local debe desclasificarse como tal para que no le sea de aplicación.

Como primer paso, es necesario tener muy en cuenta, los principios que deben guiarnos en el momento de realizar los estudios y en el diseño de los sistemas de ventilación para este tipo de instalaciones:

- Debe garantizarse y prevenirse de la imposibilidad de llegar a disponer en el interior del garaje de una atmósfera potencialmente explosiva.

Para ello, hay que tener en cuenta los límites de explosividad.

"Límite Inferior de Explosividad" LIE - definido como aquel en que la concentración mínima de vapor - aire por debajo de la cual el fuego no se propaga –

Por debajo del LIE se considera que la mezcla es demasiado pobre para arder

"Limite Superior de Explosividad" LSE - definido como la máxima concentración de vapor - aire por encima de la cual el fuego no se propaga –

Por encima del LSE es demasiada rica también para arder.

- Debe garantizarse que la atmósfera en el interior de los aparcamientos sea aceptable para la salud las personas.

Por lo qué, se tendrá en cuenta, que la cantidad de contaminante generada no sea elevada y se tendrá en cuenta en el cálculo, un nuevo término:

MAC la máxima concentración aceptable para la vida de los humanos.

Son datos muy necesarios al tratar las atmósferas de recintos cerrados en los que exista la presencia humana ya que la ventilación de una atmósfera para asegurar su nulo riesgo de explosión puede no ser suficiente para asegurar la salud de las personas allí existentes.

Vamos a señalar las características físicas y los limites LIE - LSE y MAC de los dos productos más significativos en el interior de un garaje.

Materias	**Peso molecular Pm**	**Densidad relativa**	**Límite de explosividad Porcentaje % en volumen**		**Máxima concentración MAC**	
			Inferior LIE	Superior LSE	p.pm.	Mg/m^3
Gasolina	86,00	0,680	1,3	6,00	300	890
Monóxido de carbono	28,10	0,968	12,5	74,20	50	55

- Debe quedar siempre asegurado que el sistema de ventilación nos garantiza 120 l/s por plaza de aparcamiento de acuerdo con el CTE.

Por todo ello, lo que debemos obtener es el caudal de ventilación que nos garantice un grado de dilución tal, que la zona a ventilar quede clasificada como emplazamiento no peligroso.

La respuesta nos puede venir o la podemos obtener de la norma UNE 100-166-92 VENTILACION DE APARCAMIENTOS, en su capítulo 3 GENERALIDADES, se especifica en uno de sus apartados:

"El cálculo se llevará a cabo por dilución del monóxido de carbono debido a que la ventilación requerida para la dilución del CO a niveles aceptables para la salud de las personas es suficiente para controlar satisfactoriamente otras sustancias contaminantes".

Podemos entender; que si garantizamos una ventilación que elimine el CO, aseguramos la dilución de otros contaminantes que puedan existir - hidrocarburos - y se desclasifica la zona.

Caudal de ventilación - monóxido de carbono

El caudal de aire que debe aportar la ventilación, teniendo en cuenta el Límite Inferior de Explosividad (LIE).

$$Q_{LIE} = \frac{G \cdot 100 \cdot C}{LIE \cdot B}$$

Donde:

G = Velocidad generación gases en m3/h.
LIE = Límite Inferior explosividad en %
C = Factor seguridad 4 a 12
Valor 4 significa mantener una concentración inferior al 25 % de LIE
B = Constante igual a 1 para temperaturas hasta 120 º C
Para temperaturas superiores debe tomarse 0,7
Q_{LIE} = Caudal en m3/h

El caudal de aire que debe aportar la ventilación, teniendo en cuenta la máxima concentración de tóxico permitida por los humanos - MAC

$$Q_{MAC} = \frac{G \cdot 10^6 \cdot K}{MAC}$$

Donde:

G = Velocidad generación de gases en m3/h
MAC = Máxima concentración admisible en %
K = Factor de seguridad (entre 1 a 10)
Q_{MAC} = Caudal en m3/h

Aplicando las formulas anteriormente señaladas, vamos a calcular el caudal de aire necesario por m^3/h, cuando la atmósfera explosiva es debida a la emanación de vapores de gasolina:

Caudal de ventilación sobre la base del límite inferior explosividad - LIE – gasolina

$$Q_{LIE} = \frac{24 \cdot d \cdot 100 \cdot C \cdot S}{Pm \cdot LIE \cdot B}$$

Donde:

Q_{LIE} = Caudal necesario en m^3/h
d = Densidad de la gasolina - 0,68
Pm = Peso molecular de la gasolina - 86
LIE = Límite Inferior explosividad % - 1,3 %
C = Factor seguridad 4 - 12 (cogemos 12, el más desfavorable)
S = Litros/hora de gasolina a diluir
Valor experimental en un vehículo se evaporan 50 litros en 1.000 días
Cada vehículo evapora 0,05 litros cada día, por tanto 0,002 litros por hora
B = Constante 1 para temperaturas hasta 120 º C

Sustituyendo valores, obtenemos:

$$Q_{LIE} = \frac{24 \cdot 0.68 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 0.002}{86 \cdot 1.3 \cdot 1} = 0.35 m^3/h \text{ por vehículo}$$

Caudal de aire sobre la base de la máxima concentración toxicidad – MAC

$$Q_{MAC} = \frac{24 \cdot d \cdot 10^6 \cdot K \cdot S}{Pm \cdot MAC}$$

Donde:

Q_{MAC} = Caudal necesario en m^3/h
d = Densidad de la gasolina - 0,68
Pm = Peso molecular de la gasolina - 86
MAC = máxima concentración admisible en ppm - 300 ppm
K = Coeficiente de valores 3 a 10 - valor a tomar 10 (cogemos 12, el más desfavorable)
S = Litros/hora de gasolina a diluir

Sustituyendo valores, obtenemos:

$$Q_{MAC} = \frac{24 \cdot 0.68 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 0.002}{86 \cdot 300} = 12.65 m^3/h \text{ por vehículo}$$

Los valores, tanto por el cálculo del LIE como por el del MAC para la gasolina son despreciables, si lo comparamos con el caudal de ventilación necesaria para eliminar el CO por la Máxima Concentración Toxicidad – MAC.

Caudal de aire en función de la UNE 100.166.92

Vamos a calcular el caudal de ventilación por MAC; teniendo en cuenta la Norma UNE 100.166.92.

De acuerdo con la expresión recogida en dicha Norma:

$$Q = \frac{p \cdot 10^6}{C_{ai} - C_{ae}}$$

Donde:

Q = Caudal de aire en m^3/h
p = Caudal de CO producido en m^3/h - 0,72 m^3/h
C_{ai} = Concentración de CO en el aire interior - 50 ppm
C_{ae} = Concentración de CO en el aire exterior - 18 ppm

Sustituyendo valores:

$$Q = \frac{0.72 \cdot 10^6}{50-18} = 22.500 m^3/h \text{ por vehículo}$$

- Coches en funcionamiento en garaje público el 2,4 % del número total de plazas del aparcamiento.
- Coches en funcionamiento en garaje residenciales el 1 % del número total de plazas del aparcamiento.

Siendo la ventilación necesaria por plaza:

$$Q_{plaza-garajes\_públicos} = 22500 m^3/h \cdot nºplazas \cdot \frac{2,4}{100} = 540 m^3/h$$

$$Q_{plaza-garajes\_residenciales} = 22500 m^3/h \cdot nºplazas \cdot \frac{1}{100} = 225 m^3/h$$

Teniendo en cuenta que en el documento básico HS del CTE, que nos indica que el caudal mínimo de ventilación exigido es de 120 l/s (432 m^3/h) por plaza de aparcamiento, y que en el documento básico SI del CTE nos indica que el caudal mínimo de ventilación exigido es de 150 l/s (540 m^3/h) por plaza de aparcamiento, observamos que el DB-SI, coincide con la ventilación necesaria para garajes públicos, por lo que tomaremos este dato para los cálculos.

Volumen peligroso según la UNE 60.079-10/1996

Se reconocen tres grados de ventilación:

B1 - Ventilación alta
B2 - Ventilación media
B3 - Ventilación baja

Evaluación del grado de ventilación y su influencia en el emplazamiento peligroso

El caudal mínimo teórico necesario para diluir un escape dado de sustancia inflamable hasta una concentración por debajo LIE se puede calcular por la fórmula:

$$\text{(B1)} \quad (dV/dt)\frac{(dG/dt)_{max}}{k \cdot LIE\frac{T}{293}}\ min$$

Donde:

(dV/dt) min es el caudal en volumen de aire fresco (Volumen por unidad de tiempo m^3/s)
(dG/dt) máx es la tasa máxima de escape de la fuente (Masa por unidad de tiempo, kg/s)
LIE es el límite inferior de explosión (masa por unidad de volumen, kg/m^3)

K es un factor de seguridad aplicado al LIE, normalmente:
K = 0,25 (grados de escape continuo y primario) y
K = 0,5 (grado de escape secundario);
T es la temperatura ambiente (en grados Kelvin)

NOTA: Para convertir el LIE en % de volumen a LIE en masa por unidad de volumen se puede utilizar la siguiente fórmula para las condiciones atmosféricas normales.

$$LIE(kg/m^3) = 0.416 \cdot 10^{-3} \cdot M \cdot LIE(\%)$$

Donde:
M es la masa molecular (kg /Kmol)

$$LIE(kg/m^3) = 0.416 \cdot 10^{-3} \cdot 28.1 \cdot 12.5 = 146.12 kg/m^3$$

Estimación del volumen teórico Vz

Para:

T = 293 ºK (20 ºC)
K= 0,5

$$\text{(B1)}\quad \left(\frac{dV}{dt}\right) = \frac{240\cdot10^{-6}}{146{,}12\cdot10^{-3}\cdot0{,}5\cdot\frac{293}{293}} = 3{,}285\cdot10^{-3}m^3/s$$

Para un número dado de cambios del aire por unidad de tiempo, C, en función de la ventilación general del emplazamiento, el volumen teórico, Vz de atmósfera potencialmente explosiva alrededor de la fuente de escape puede calcularse usando la siguiente fórmula:

$$\text{(B2)}\quad V_Z = \frac{(dV/dt)_{min}}{C}$$

C = es el número de renovaciones de aire fresco por unidad de tiempo

Al tratarse de un aparcamiento con 3 plantas, se considera la más desfavorable en cuanto a superficie y número de plazas para los cálculos: planta baja (2.065 m^2 y 71 plazas de aparcamiento). Como se ha comentado antes el caudal a renovar será de 540 m^3/h por plaza (71 plazas x 540 m^3/h= 38.340 m^3/h), y teniendo en cuenta que el volumen del aparcamiento cubierto es 4.852 m^3, tenemos que el número de renovaciones por hora es de 7,76 renovaciones por hora, es decir, 2,154 x 10^{-3} renovaciones por segundo.

$$V_Z = \frac{3{,}285\cdot10^{-3}}{2{,}154\cdot10^{-3}} = 1{,}53m^3$$

Como en la práctica no se dan las condiciones ideales del movimiento del aire fresco. Introduciremos un factor de corrección adicional, f, a la formula (B2) quedando:

$$\text{(B3)}\quad V_Z = \frac{f\cdot(dV/dt)_{min}}{C}$$

Donde f expresa la eficacia de la ventilación en la dilución de la atmósfera explosiva con un valor que va de f = 1 (Situación ideal) a f = 5 (circulación de aire con dificultades debido a los obstáculos)

Cogiendo el factor de corrección más desfavorable tenemos:

$$V_Z = \frac{5\cdot3{,}285\cdot10^{-3}}{2{,}154\cdot10^{-3}} = 7{,}63m^3$$

Considerando que una plaza de garaje se estima una media de 30 m^2. La altura del volumen de peligro será:

$$\text{h} = \frac{7{,}63}{30} = 0.26\text{m}$$

Teniendo en cuenta lo expresado con anterioridad, nos encontramos ante un establecimiento en el que la zona peligrosa será únicamente el volumen del aparcamiento

comprendido hasta una altura de 0,26 m. Aun así, no se proyecta ninguna instalación eléctrica, por debajo de 0,6 m de altura sobre el suelo.

2.1.8 Instalación de ventilación aparcamiento

Para considerar que el aparcamiento tiene ventilación natural, éste ha de cumplir con las siguientes consideraciones:

- Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada (fachadas opuestas) de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.

- El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

Para comprobarlo, primero se han de establecer los huecos de ventilación existentes en las fachadas de la parte cubierta del aparcamiento, siendo los mismos los detallados a continuación:

Fachada norte:
- 237,69 m^2 (35,5m x 2,85m + 9,73 x 2,85 + 38,17 x 2,85)

Fachada sur:
- 228,26 m^2 (48,15 x 2,85m + 9,55m x 2,85m + 22,39 x 2,85m)

Fachada oeste:
- 98,81 m^2 (30,77m x 2,85m + 3,9 x 2,85m)

Fachada este:
- 80,60 m^2 (16,59m x 2,85m + 7,63m x 2,85m + 4,06m x 2,85m)

Sumando un total de 645,35 m^2 de superficie total de ventilación.

Para calcular el área efectiva necesaria se aplicará la siguiente fórmula:

$$A_{efectiva} = 8 \cdot qv\ (cm^2)$$

Siendo:
$A_{efectiva}$: Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local (cm^2)
q_v: el caudal de ventilación mínimo exigido del local (l/s), siendo 150 l/s por plaza de aparcamiento.

Por tanto, para el establecimiento que cuenta con 71 plazas de aparcamiento cubiertas en planta baja se requiere la siguiente superficie efectiva de ventilación:

$$A_{efectiva}(cm^2) = 8 \cdot qv\left(\frac{l}{s}\right) = 8 \cdot 71 \cdot 150 = 85200\ cm^2 = 8{,}52m^2$$

Como se observa en los cálculos, la superficie real de ventilación es superior a la superficie efectiva de ventilación.

Teniendo presente lo establecido con anterioridad, el aparcamiento cumple con las condiciones establecidas para considerar que cuenta con ventilación natural.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

ESTACION DE AUTOBUSES EN SANT FELIU DE GUIXOLS RV 01

Nº Oportunidad: 10456-21

Fecha: 29.11.2021
Proyecto elaborado por: Ana Menárguez

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Índice

ESTACION DE AUTOBUSES EN SANT FELIU DE GUIXOLS RV 01
- Portada del proyecto 1
- Índice 2
- Lista de luminarias 4
- **Planta 01**
  - Datos de planificación 5
  - Luminarias (ubicación) 6
  - Luminarias (lista de coordenadas) 7
  - **Vistas Ray-Trace**
    - **Previsualización Ray-Trace 1**
      - Rendering Ray-Trace 9
  - **Superficies exteriores**
    - **Superficie de cálculo 1**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 10
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 11
    - **Superficie de cálculo 2**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 12
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 13
- **Zona 1 descubierta marquesinas**
  - Datos de planificación 14
  - Luminarias (ubicación) 15
  - Luminarias (lista de coordenadas) 16
  - **Vistas Ray-Trace**
    - **Previsualización Ray-Trace 1**
      - Rendering Ray-Trace 18
  - **Superficies exteriores**
    - **Marquesina 1**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 19
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 20
    - **Marquesina 2**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 21
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 22
    - **Zona circulación**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 23
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 24
- **Zona 2 descubierta marquesinas**
  - Datos de planificación 25
  - Luminarias (ubicación) 26
  - Luminarias (lista de coordenadas) 27
  - **Vistas Ray-Trace**
    - **Previsualización Ray-Trace 1**
      - Rendering Ray-Trace 29
  - **Superficies exteriores**
    - **Marquesina 1**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 30
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 31
    - **Zona circulación 1**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 32
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 33
    - **Marquesina 2**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 34
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 35
    - **Marquesina 3**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 36

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Índice

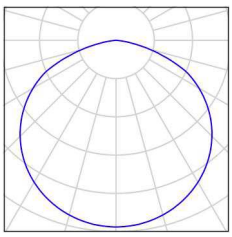
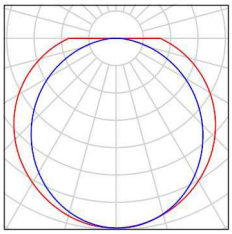
Gráfico de valores (E, perpendicular) 37
Zona circulación 2
Isolíneas (E, perpendicular) 38
Gráfico de valores (E, perpendicular) 39
Zona circulación 3
Isolíneas (E, perpendicular) 40
Gráfico de valores (E, perpendicular) 41

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

ESTACION DE AUTOBUSES EN SANT FELIU DE GUIXOLS RV 01 / Lista de luminarias

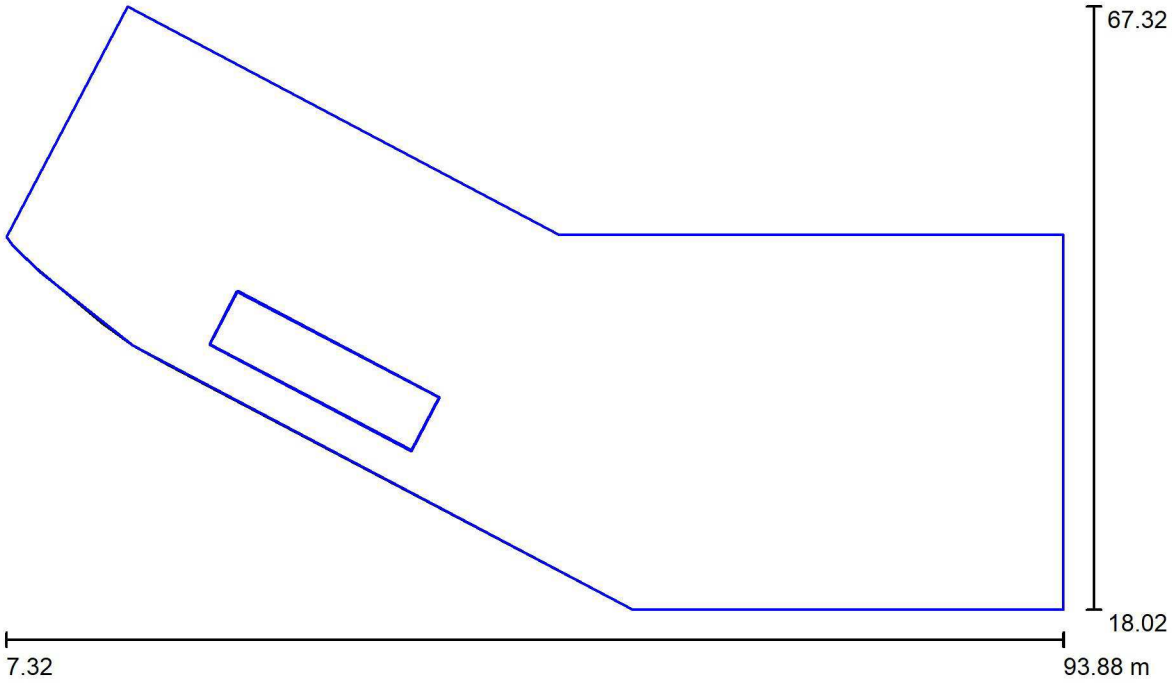
24 Pieza	SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W N° de artículo: 4129 01 42 84 Flujo luminoso (Luminaria): 6279 lm Flujo luminoso (Lámparas): 8467 lm Potencia de las luminarias: 42.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 79 97 100 74 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
77 Pieza	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR N° de artículo: 907 40 84 2CR Flujo luminoso (Luminaria): 4802 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5280 lm Potencia de las luminarias: 45.3 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 41 71 90 100 91 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Planta 01 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:619

Lista de piezas - Luminarias

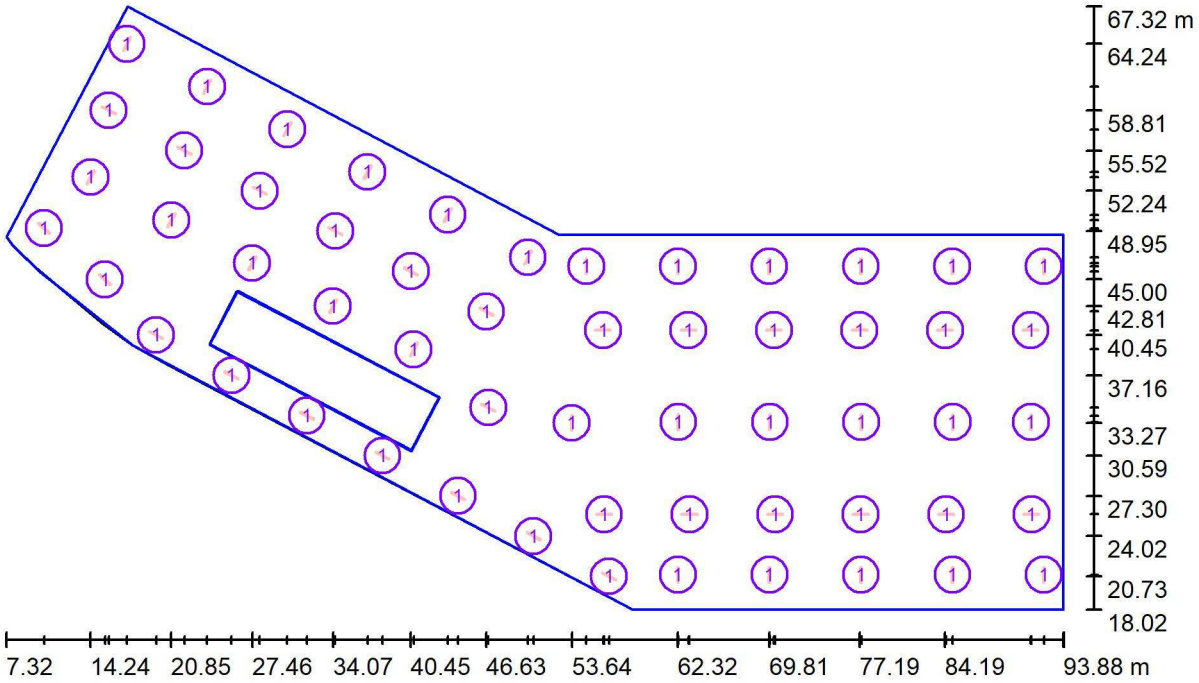
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	56	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR (1.000)	4802	5280	45.3
			Total: 268933	Total: 295680	2535.7

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Planta 01 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 619

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	56	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

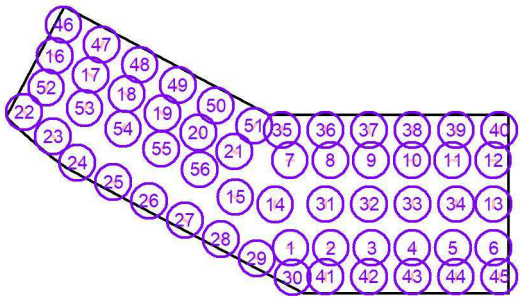
C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Planta 01 / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR

4802 lm, 45.3 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	56.275	25.807	2.450	0.0	0.0	90.0
2	63.275	25.807	2.450	0.0	0.0	90.0
3	70.275	25.807	2.450	0.0	0.0	90.0
4	77.275	25.807	2.450	0.0	0.0	90.0
5	84.275	25.807	2.450	0.0	0.0	90.0
6	91.275	25.807	2.450	0.0	0.0	90.0
7	56.194	40.843	2.450	0.0	0.0	90.0
8	63.194	40.843	2.450	0.0	0.0	90.0
9	70.194	40.843	2.450	0.0	0.0	90.0
10	77.194	40.843	2.450	0.0	0.0	90.0
11	84.194	40.843	2.450	0.0	0.0	90.0
12	91.194	40.843	2.450	0.0	0.0	90.0
13	91.226	33.332	2.450	0.0	0.0	180.0
14	53.641	33.268	2.450	0.0	0.0	180.0
15	46.798	34.525	2.450	0.0	0.0	62.0
16	15.729	58.811	2.450	0.0	0.0	62.0
17	21.910	55.525	2.450	0.0	0.0	62.0
18	28.091	52.239	2.450	0.0	0.0	62.0
19	34.271	48.952	2.450	0.0	0.0	62.0
20	40.452	45.666	2.450	0.0	0.0	62.0
21	46.633	42.380	2.450	0.0	0.0	62.0
22	10.430	49.176	2.450	0.0	0.0	50.0
23	15.409	44.997	2.450	0.0	0.0	50.0
24	19.597	40.449	2.450	0.0	0.0	62.0
25	25.777	37.162	2.450	0.0	0.0	62.0
26	31.958	33.876	2.450	0.0	0.0	62.0
27	38.138	30.590	2.450	0.0	0.0	62.0
28	44.319	27.303	2.450	0.0	0.0	62.0

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Planta 01 / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	50.500	24.017	2.450	0.0	0.0	62.0
30	56.680	20.731	2.450	0.0	0.0	62.0
31	62.358	33.338	2.450	0.0	0.0	0.0
32	69.848	33.338	2.450	0.0	0.0	0.0
33	77.338	33.338	2.450	0.0	0.0	0.0
34	84.828	33.338	2.450	0.0	0.0	0.0
35	54.830	46.060	2.450	0.0	0.0	0.0
36	62.320	46.060	2.450	0.0	0.0	0.0
37	69.810	46.060	2.450	0.0	0.0	0.0
38	77.300	46.060	2.450	0.0	0.0	0.0
39	84.790	46.060	2.450	0.0	0.0	0.0
40	92.280	46.060	2.450	0.0	0.0	0.0
41	62.326	20.848	2.450	0.0	0.0	0.0
42	69.816	20.848	2.450	0.0	0.0	0.0
43	77.306	20.848	2.450	0.0	0.0	0.0
44	84.796	20.848	2.450	0.0	0.0	0.0
45	92.286	20.848	2.450	0.0	0.0	0.0
46	17.209	64.240	2.450	0.0	0.0	-28.0
47	23.775	60.749	2.450	0.0	0.0	-28.0
48	30.340	57.259	2.450	0.0	0.0	-28.0
49	36.906	53.768	2.450	0.0	0.0	-28.0
50	43.471	50.277	2.450	0.0	0.0	-28.0
51	50.036	46.786	2.450	0.0	0.0	-28.0
52	14.235	53.359	2.450	0.0	0.0	-28.0
53	20.848	49.842	2.450	0.0	0.0	-28.0
54	27.462	46.326	2.450	0.0	0.0	-28.0
55	34.075	42.810	2.450	0.0	0.0	-28.0
56	40.688	39.293	2.450	0.0	0.0	-28.0

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

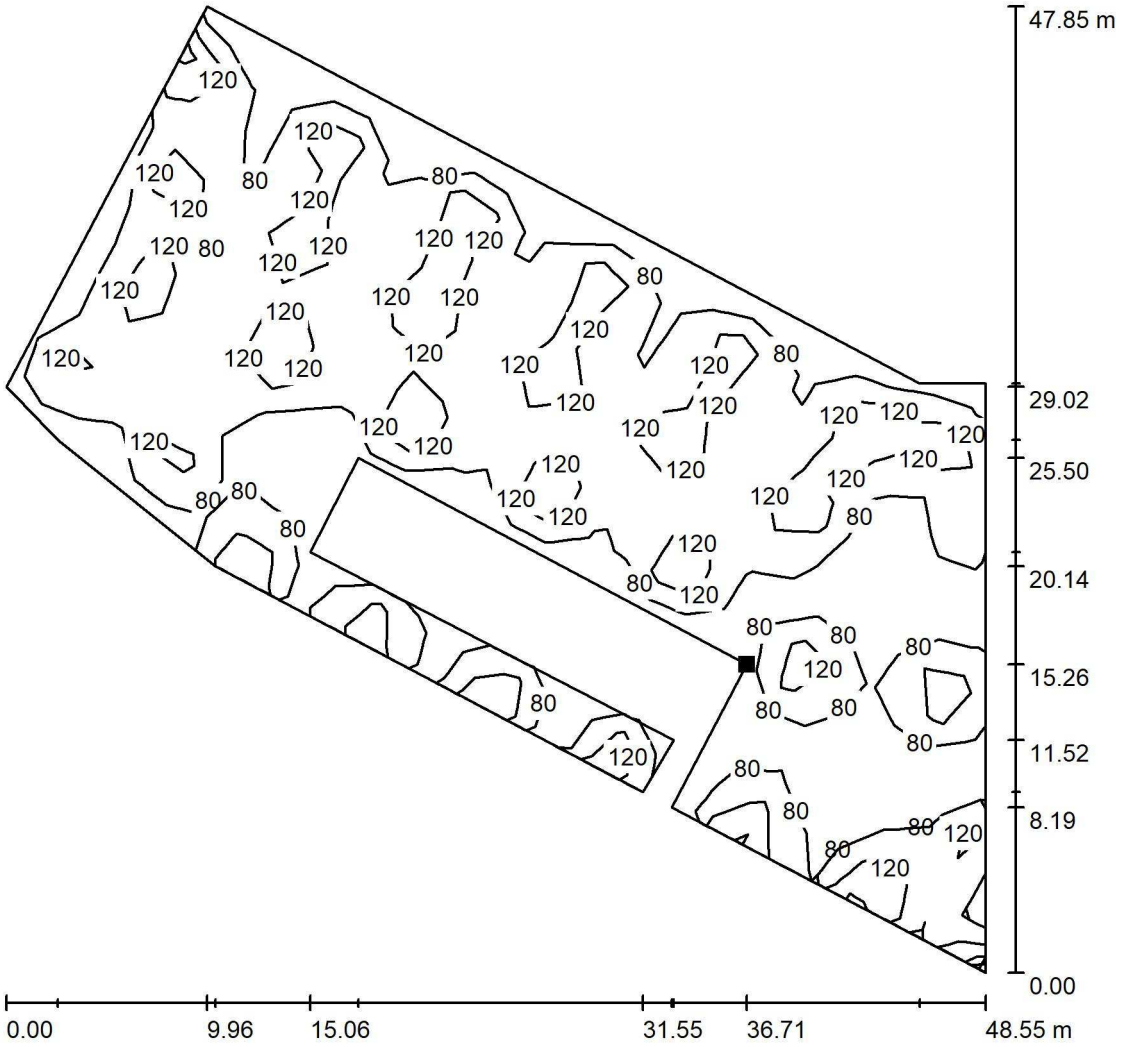
Planta 01 / Previsualización Ray-Trace 1

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

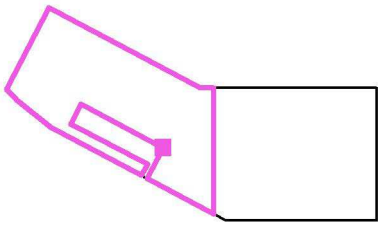
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Planta 01 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 375

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(44.036 m, 34.724 m, 0.000 m)



Trama: 29 x 13 Puntos

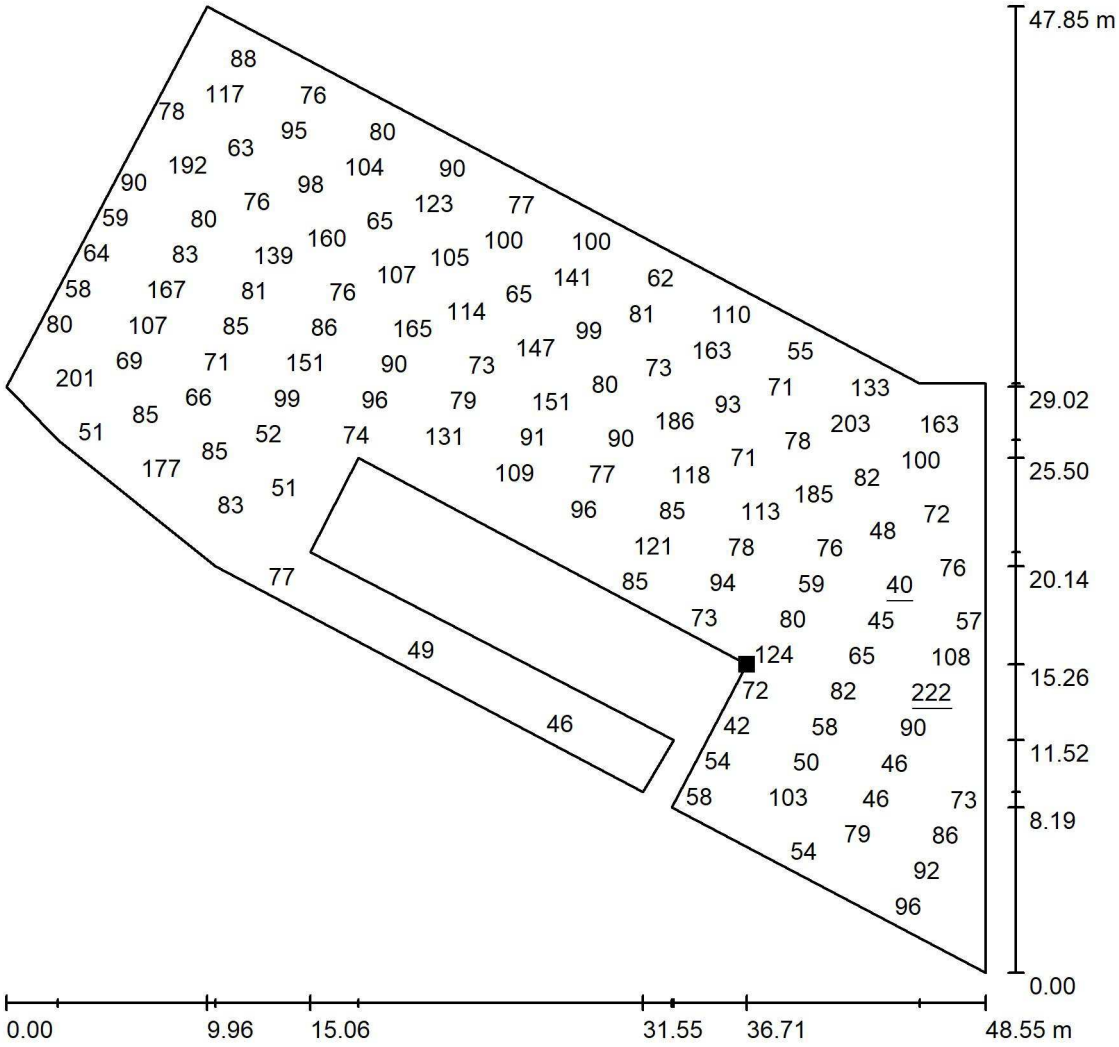
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
98	40	222	0.410	0.182

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

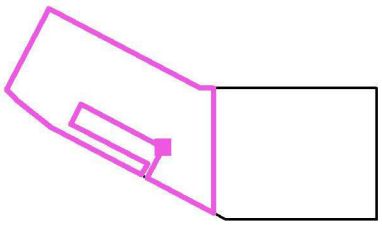
Planta 01 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 375

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(44.036 m, 34.724 m, 0.000 m)



Trama: 29 x 13 Puntos

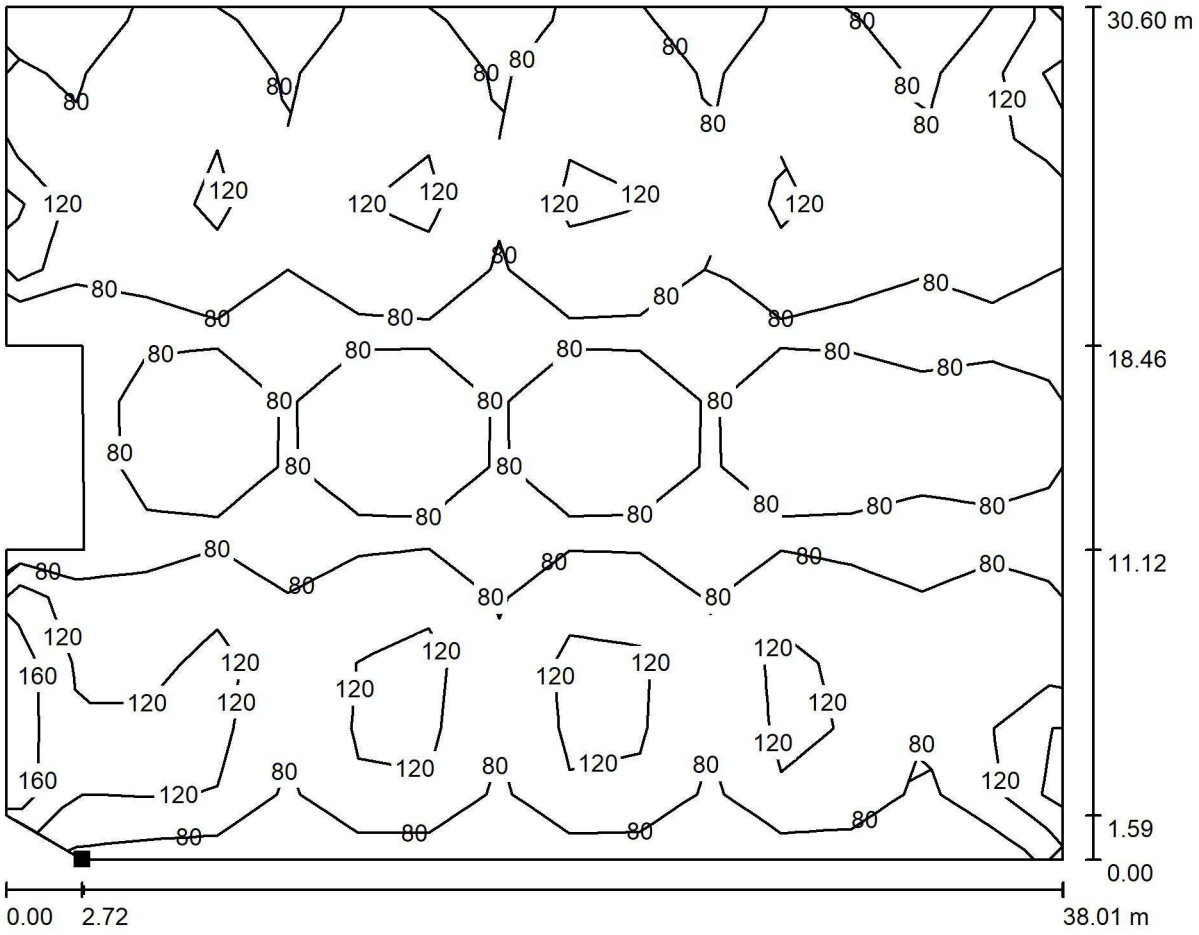
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
98	40	222	0.410	0.182

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

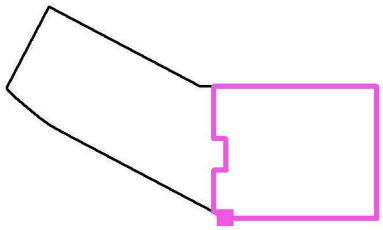
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Planta 01 / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 272

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(58.600 m, 18.020 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 13 Puntos

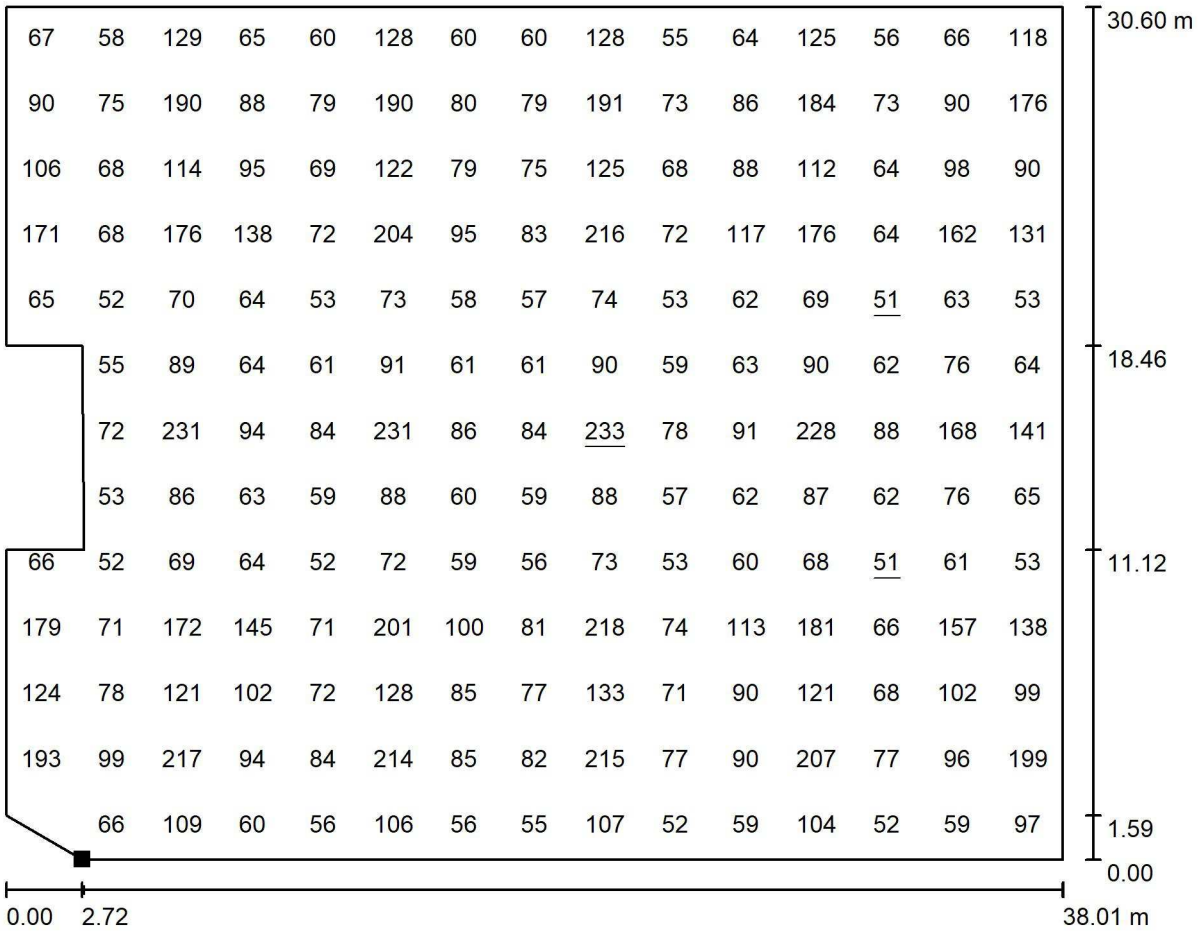
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
97	51	233	0.522	0.217

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

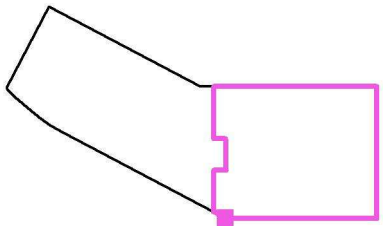
Planta 01 / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 272

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(58.600 m, 18.020 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 13 Puntos

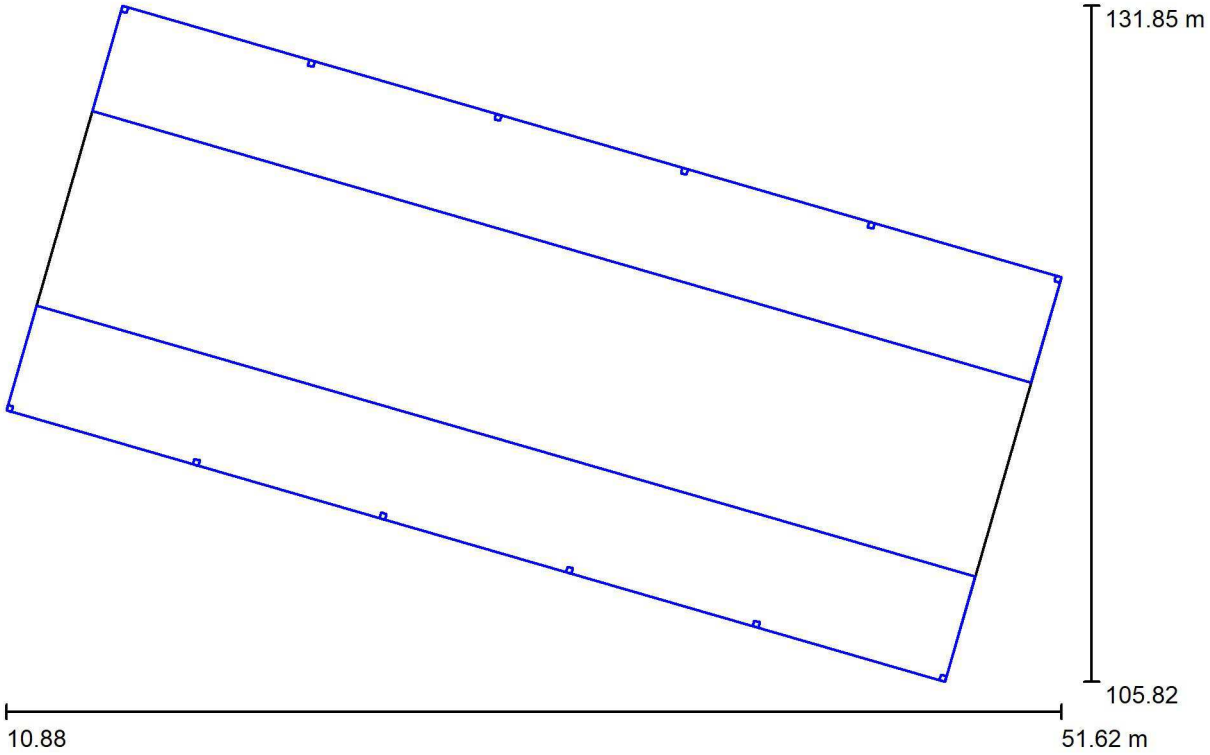
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
97	51	233	0.522	0.217

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 17.5%

Escala 1:292

Lista de piezas - Luminarias

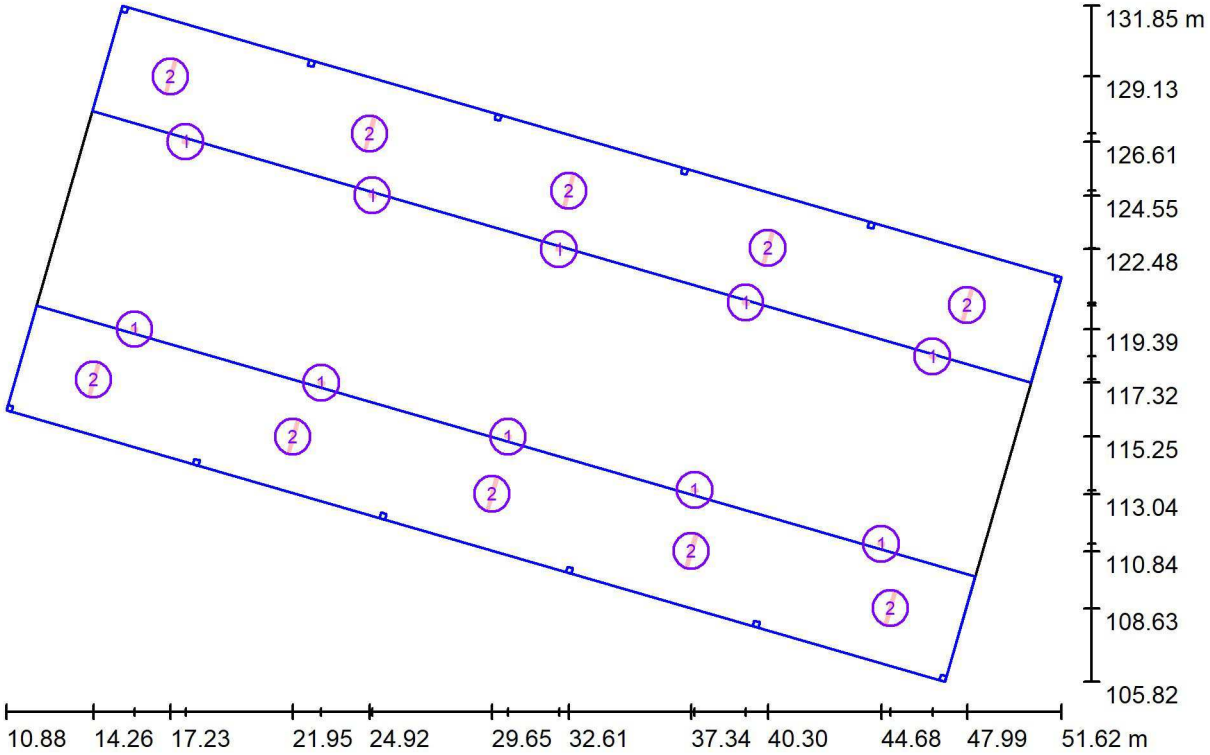
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W (1.000)	6279	8467	42.0
2	10	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR (1.000)	4802	5280	45.3
		Total:	110812	Total: 137470	872.8

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 292

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W
2	10	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

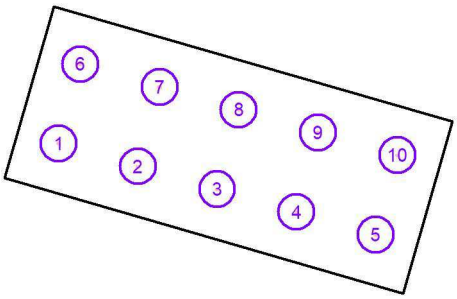
C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W

6279 lm, 42.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	15.838	119.392	3.400	0.0	-70.0	74.0
2	23.048	117.324	3.400	0.0	-70.0	74.0
3	30.257	115.257	3.400	0.0	-70.0	74.0
4	37.466	113.190	3.400	0.0	-70.0	74.0
5	44.676	111.122	3.400	0.0	-70.0	74.0
6	17.813	126.612	3.400	0.0	70.0	74.0
7	25.022	124.545	3.400	0.0	70.0	74.0
8	32.232	122.478	3.400	0.0	70.0	74.0
9	39.441	120.411	3.400	0.0	70.0	74.0
10	46.651	118.343	3.400	0.0	70.0	74.0

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

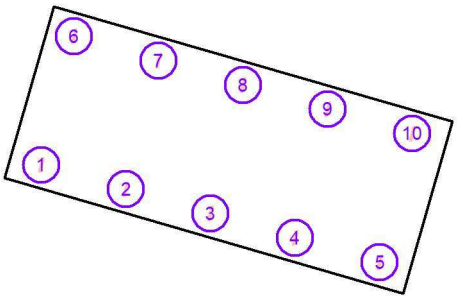
C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR

4802 lm, 45.3 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



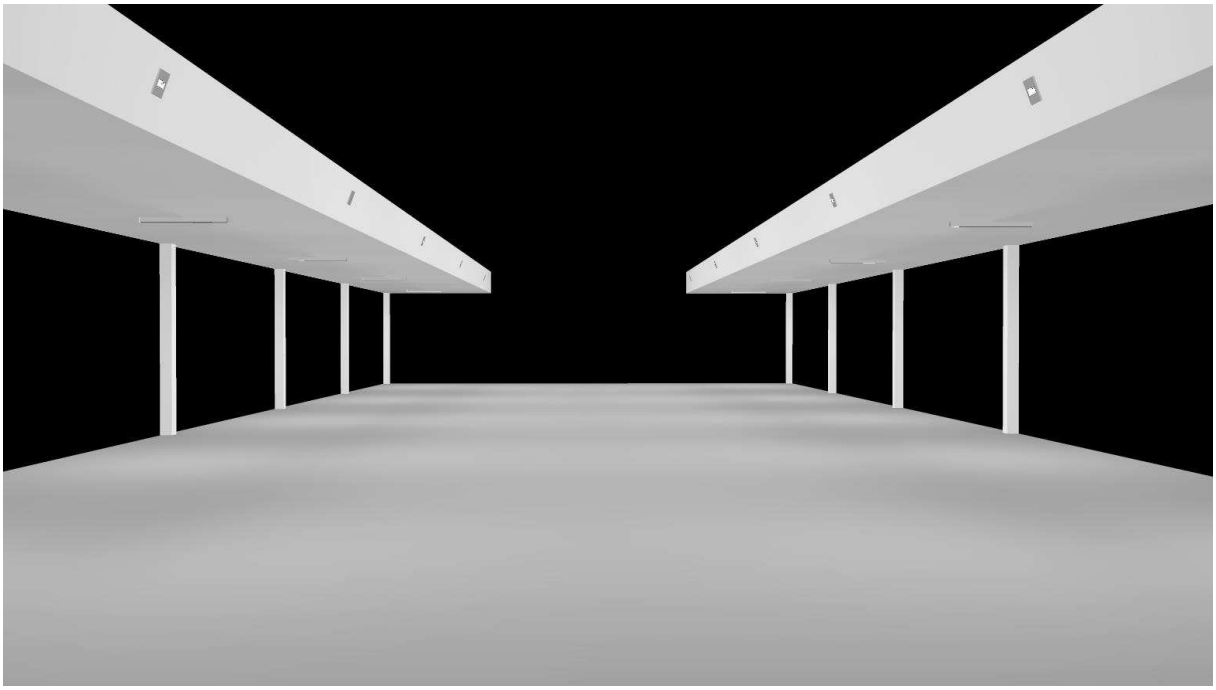
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	14.265	117.453	3.250	0.0	0.0	-16.0
2	21.955	115.248	3.250	0.0	0.0	-16.0
3	29.645	113.043	3.250	0.0	0.0	-16.0
4	37.335	110.838	3.250	0.0	0.0	-16.0
5	45.025	108.633	3.250	0.0	0.0	-16.0
6	17.230	129.132	3.250	0.0	0.0	-16.0
7	24.920	126.927	3.250	0.0	0.0	-16.0
8	32.610	124.722	3.250	0.0	0.0	-16.0
9	40.300	122.517	3.250	0.0	0.0	-16.0
10	47.990	120.312	3.250	0.0	0.0	-16.0

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Previsualización Ray-Trace 1

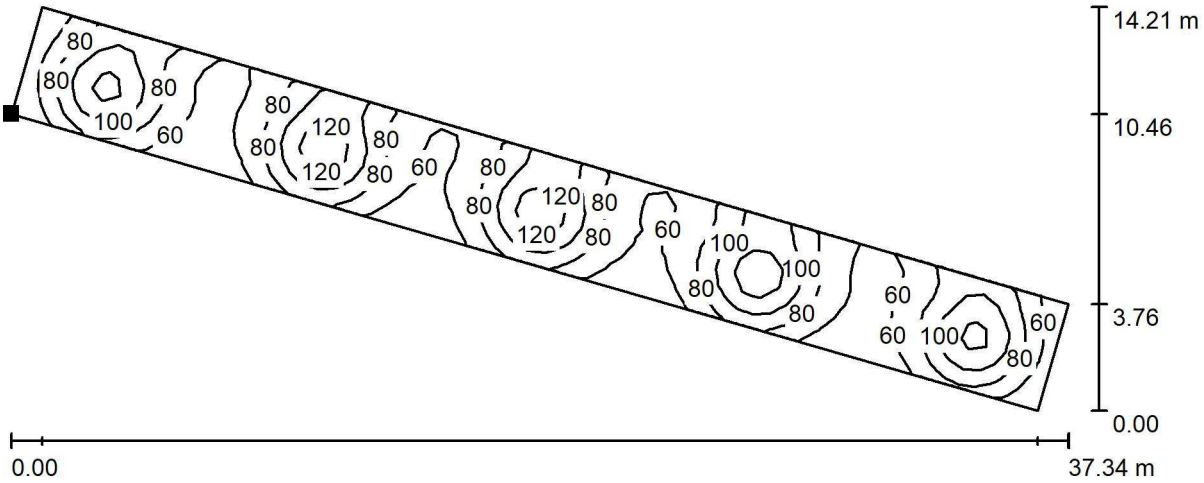


SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

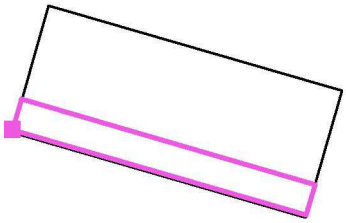
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Marquesina 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 267

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(10.950 m, 116.563 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 7 Puntos

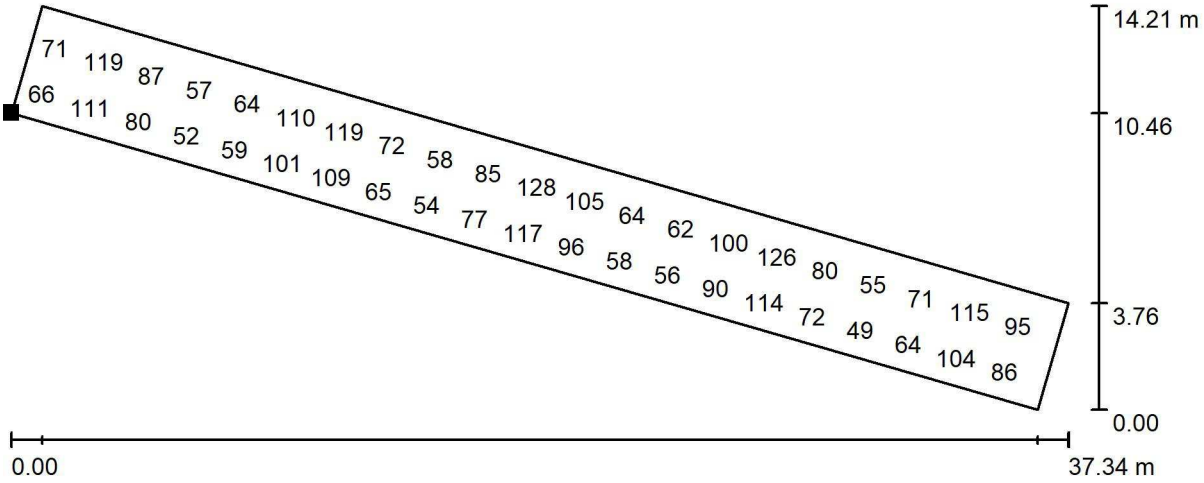
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
82	45	138	0.554	0.329

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

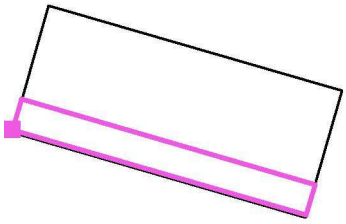
Zona 1 descubierta marquesinas / Marquesina 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 267

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(10.950 m, 116.563 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 7 Puntos

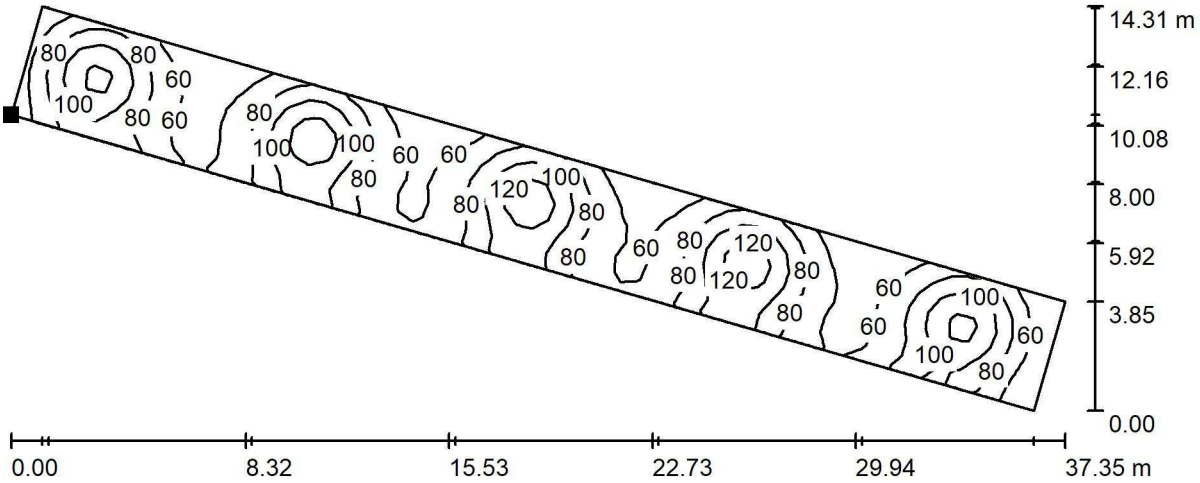
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
82	45	138	0.554	0.329

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

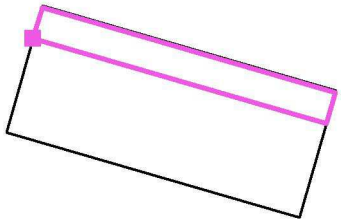
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Marquesina 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 268

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(14.209 m, 127.797 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 7 Puntos

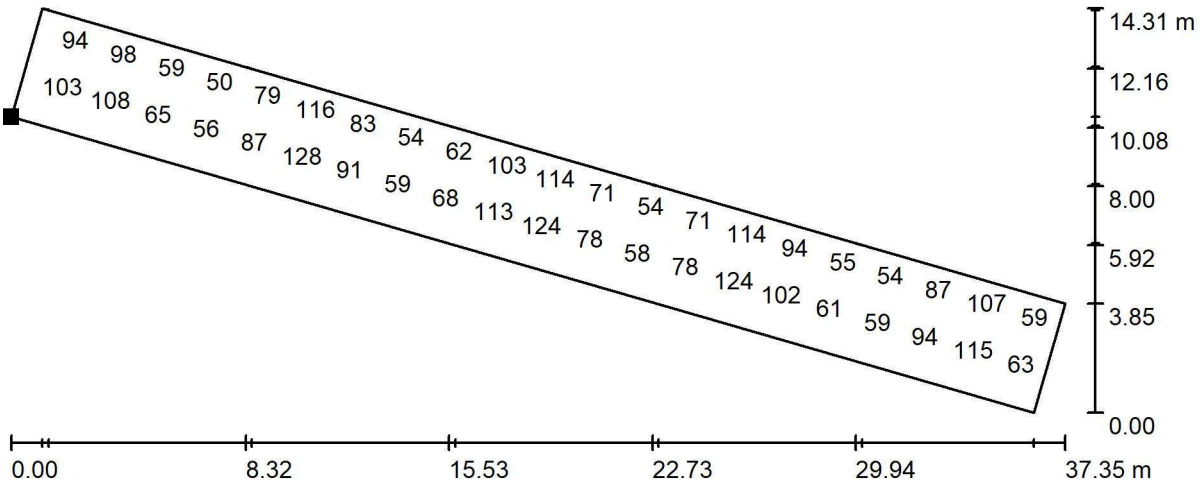
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
82	41	138	0.495	0.295

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

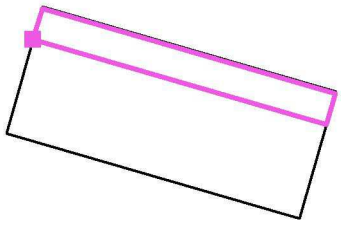
Zona 1 descubierta marquesinas / Marquesina 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 268

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(14.209 m, 127.797 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 7 Puntos

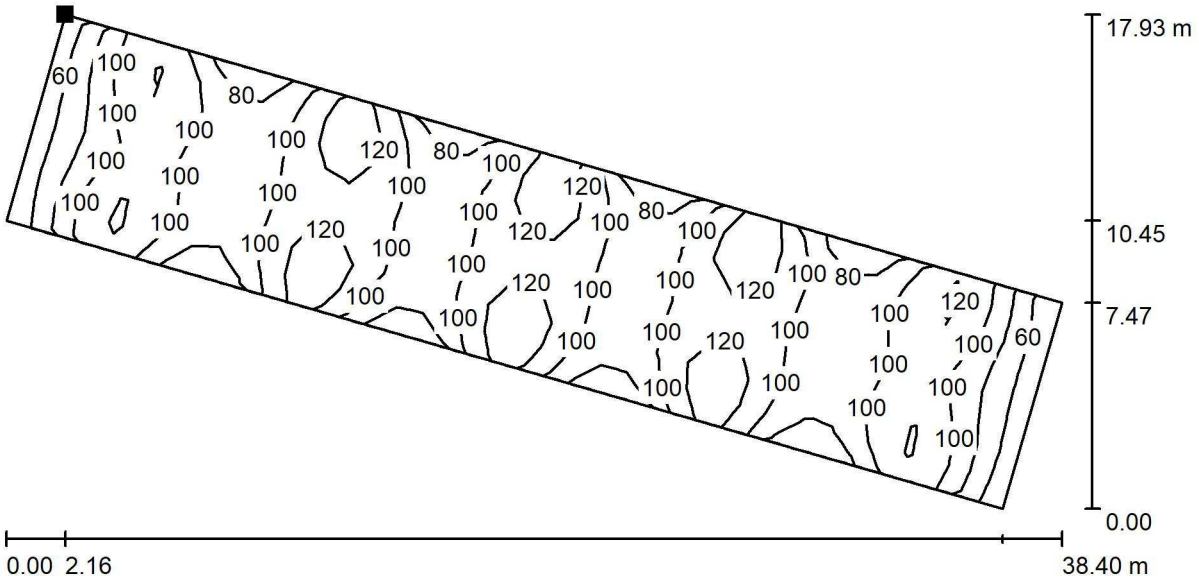
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
82	41	138	0.495	0.295

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

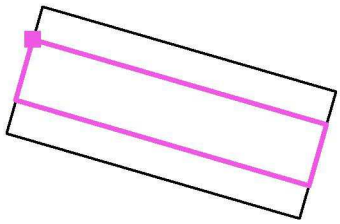
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 1 descubierta marquesinas / Zona circulación / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 275

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(14.209 m, 127.797 m, 0.000 m)



Trama: 39 x 8 Puntos

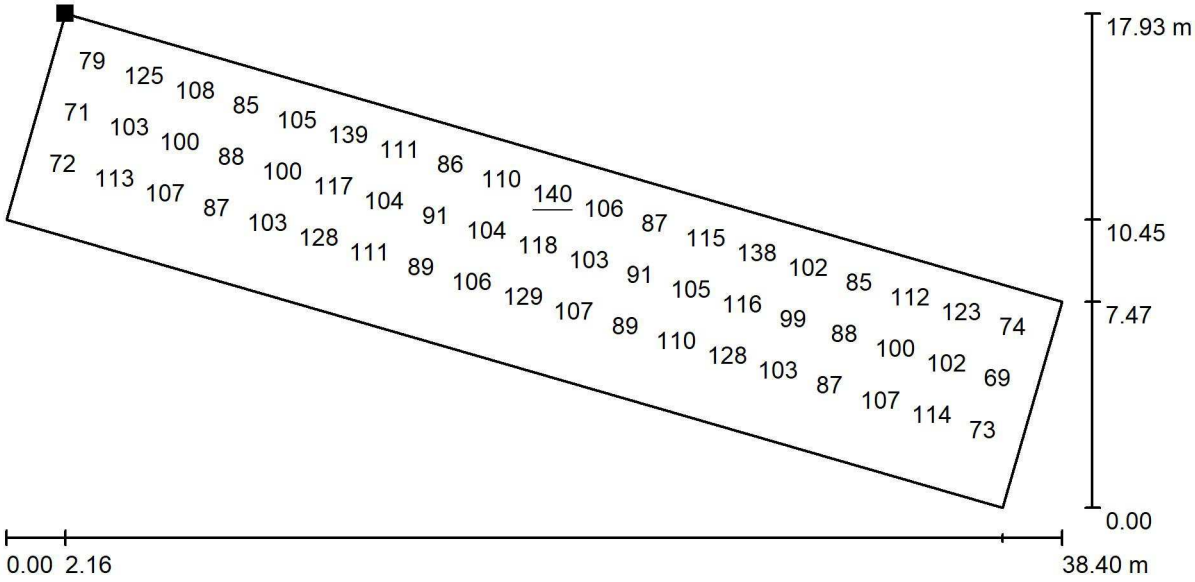
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
100	48	140	0.485	0.345

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

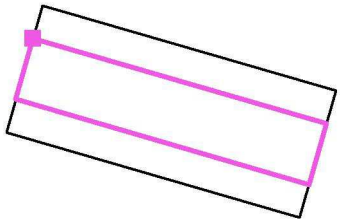
Zona 1 descubierta marquesinas / Zona circulación / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 275

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(14.209 m, 127.797 m, 0.000 m)



Trama: 39 x 8 Puntos

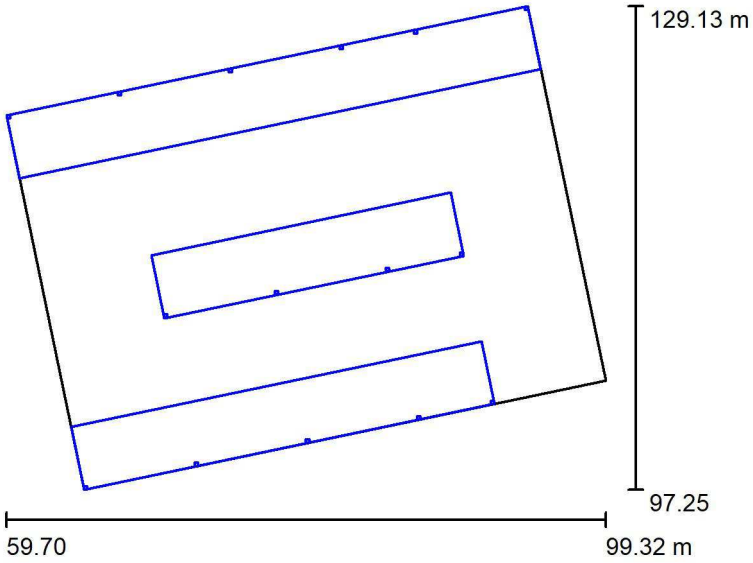
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
100	48	140	0.485	0.345

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 22.5%

Escala 1:500

Lista de piezas - Luminarias

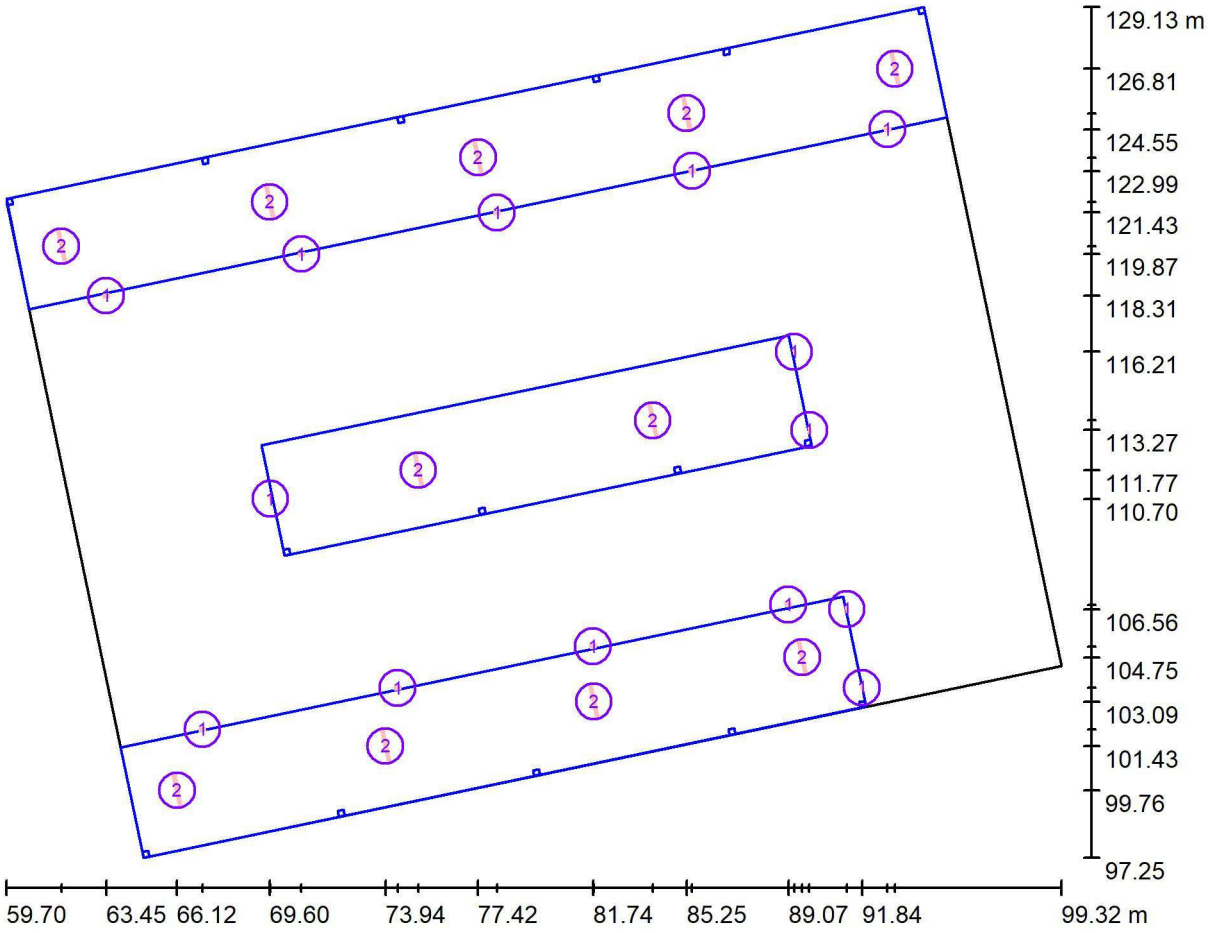
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W (1.000)	6279	8467	42.0
2	11	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR (1.000)	4802	5280	45.3
			Total: 140729	Total: 176618	1086.1

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 284

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	14	SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W
2	11	SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

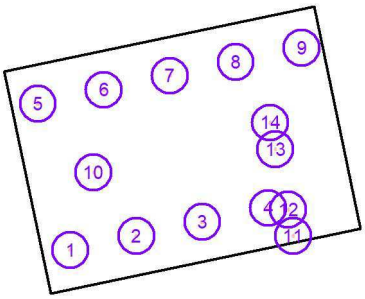
C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W

6279 lm, 42.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	67.066	102.048	3.000	0.0	-70.0	102.0
2	74.402	103.608	3.000	0.0	-70.0	102.0
3	81.738	105.167	3.000	0.0	-70.0	102.0
4	89.075	106.726	3.000	0.0	-70.0	102.0
5	63.451	118.311	3.000	0.0	70.0	102.0
6	70.787	119.870	3.000	0.0	70.0	102.0
7	78.123	121.429	3.000	0.0	70.0	102.0
8	85.459	122.989	3.000	0.0	70.0	102.0
9	92.795	124.548	3.000	0.0	70.0	102.0
10	69.617	110.695	3.000	90.0	0.0	105.0
11	91.842	103.614	3.000	0.0	80.0	-169.0
12	91.269	106.559	3.000	0.0	80.0	-169.0
13	89.859	113.270	3.000	0.0	80.0	-169.0
14	89.287	116.215	3.000	0.0	80.0	-169.0

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

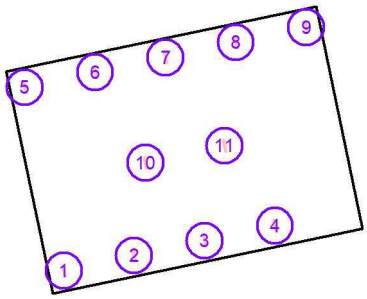
C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR

4802 lm, 45.3 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



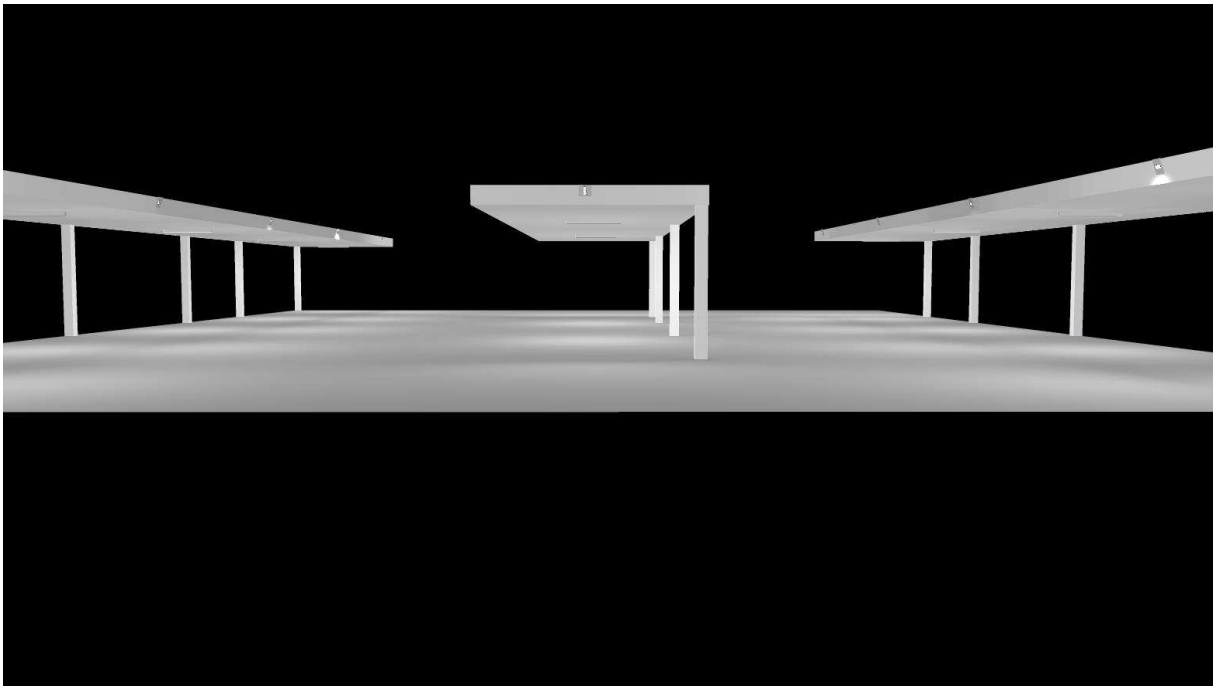
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	66.117	99.764	2.760	0.0	0.0	12.0
2	73.942	101.427	2.760	0.0	0.0	12.0
3	81.767	103.090	2.760	0.0	0.0	12.0
4	89.592	104.754	2.760	0.0	0.0	12.0
5	61.773	120.160	2.760	0.0	0.0	12.0
6	69.599	121.823	2.760	0.0	0.0	12.0
7	77.424	123.487	2.760	0.0	0.0	12.0
8	85.249	125.150	2.760	0.0	0.0	12.0
9	93.074	126.813	2.760	0.0	0.0	12.0
10	75.181	111.767	2.760	0.0	0.0	12.0
11	83.984	113.638	2.760	0.0	0.0	12.0

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Previsualización Ray-Trace 1

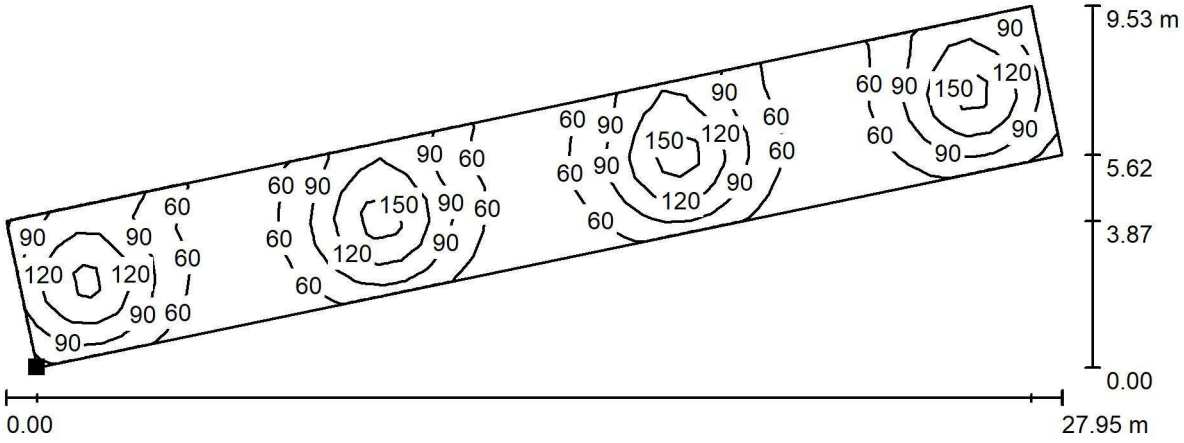


SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

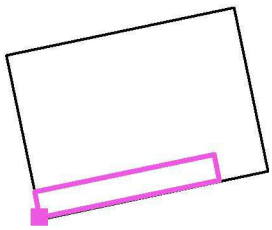
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Marquesina 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 200

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(64.803 m, 97.508 m, 0.000 m)



Trama: 47 x 7 Puntos

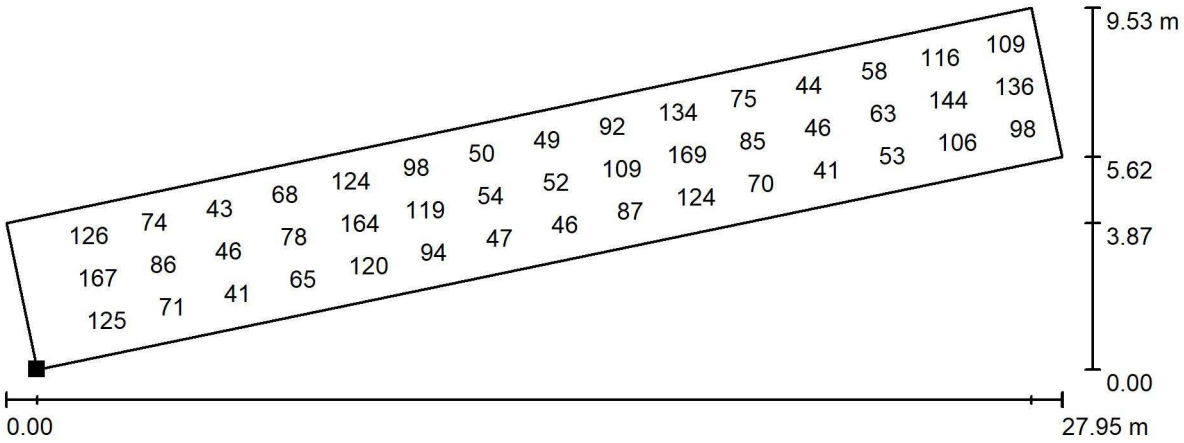
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
86	37	172	0.431	0.215

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

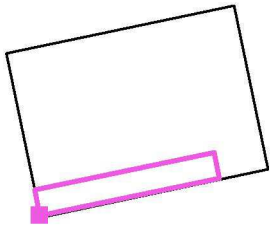
Zona 2 descubierta marquesinas / Marquesina 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 200

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(64.803 m, 97.508 m, 0.000 m)



Trama: 47 x 7 Puntos

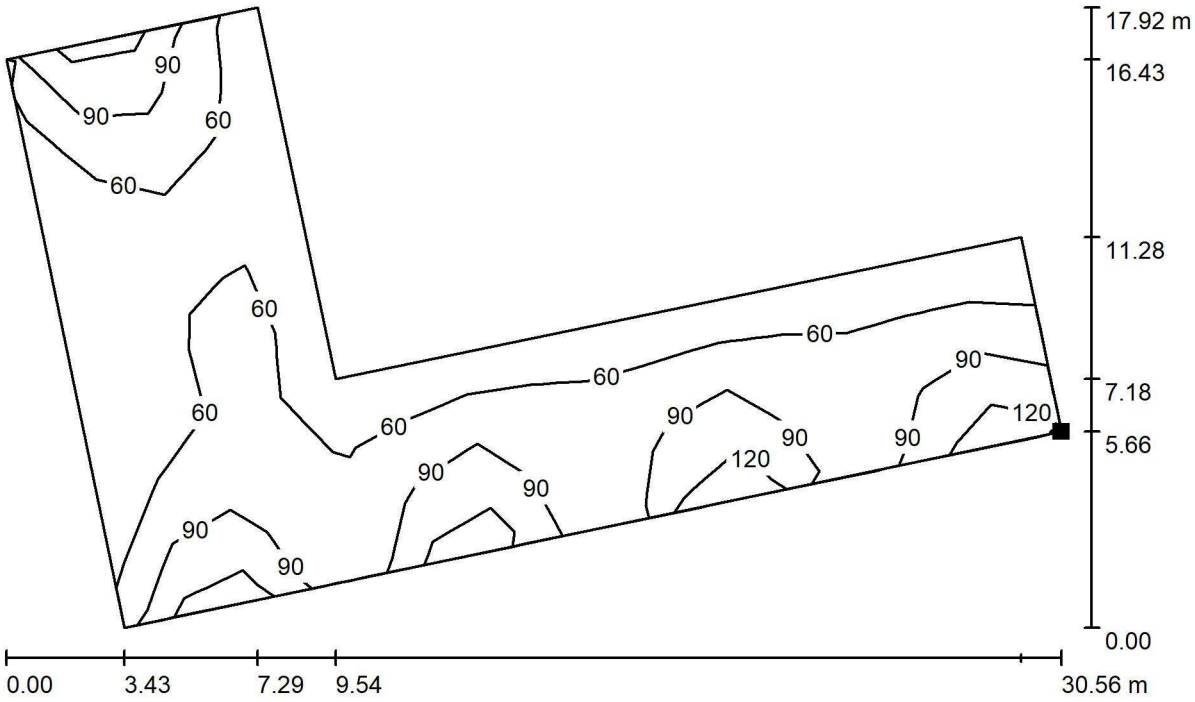
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
86	37	172	0.431	0.215

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

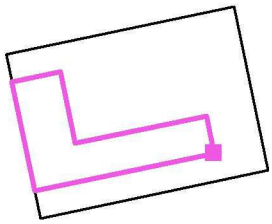
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Zona circulación 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 219

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(91.121 m, 107.041 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 9 Puntos

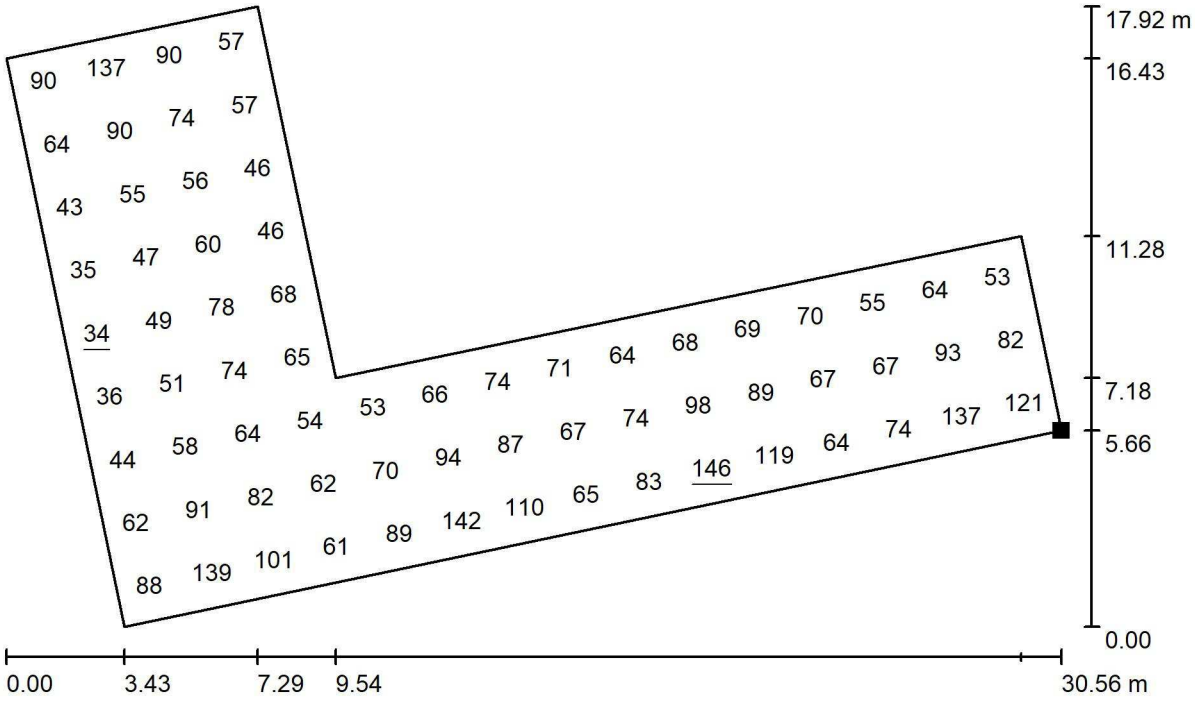
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
75	34	146	0.453	0.232

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

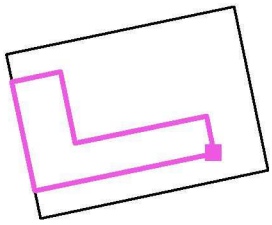
Zona 2 descubierta marquesinas / Zona circulación 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 219

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(91.121 m, 107.041 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 9 Puntos

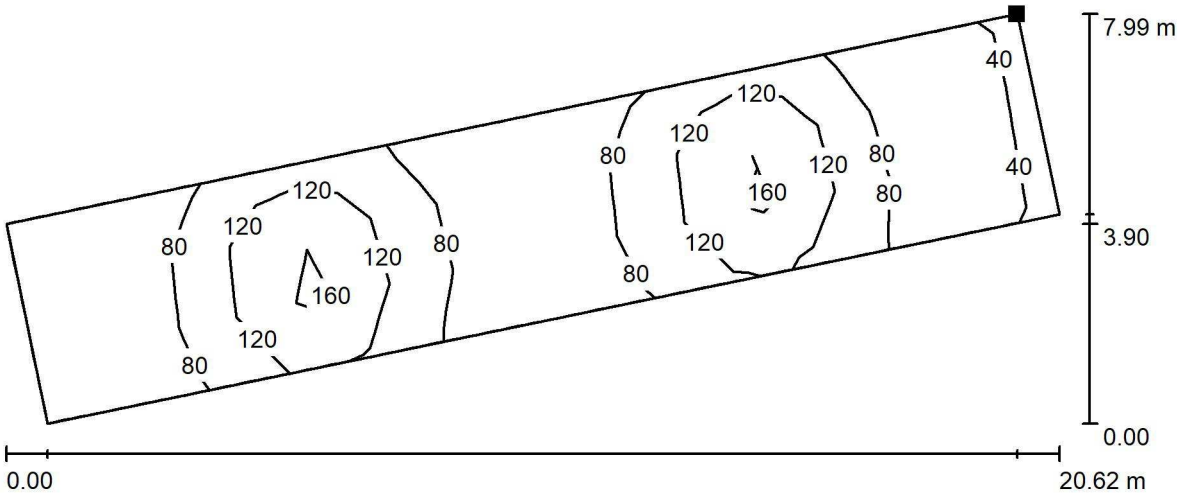
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
75	34	146	0.453	0.232

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

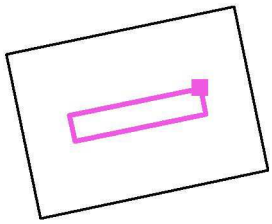
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Marquesina 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 148

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(89.075 m, 116.829 m, 0.000 m)



Trama: 25 x 3 Puntos

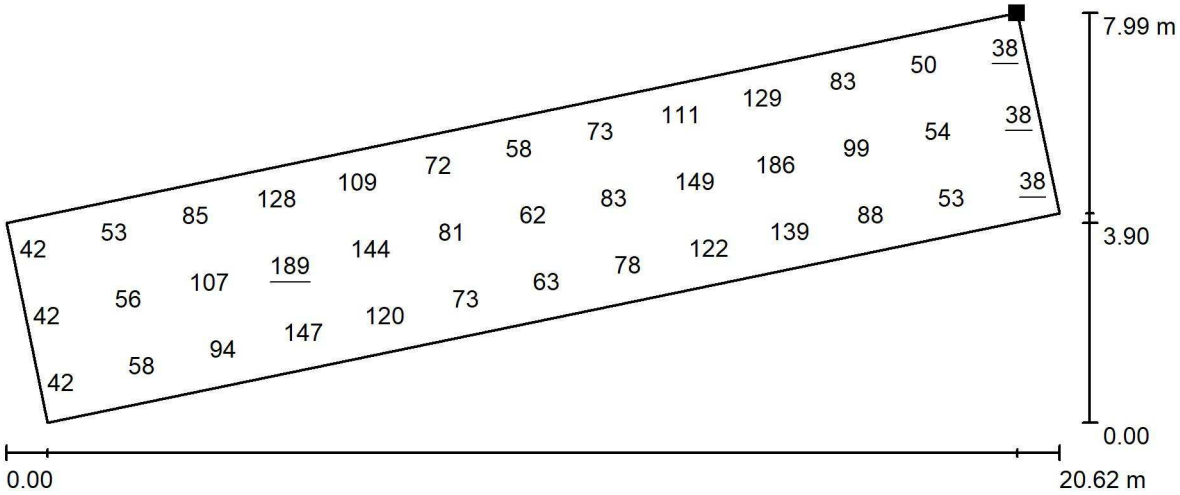
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
90	38	189	0.419	0.199

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

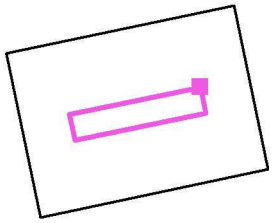
Zona 2 descubierta marquesinas / Marquesina 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 148

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(89.075 m, 116.829 m, 0.000 m)



Trama: 25 x 3 Puntos

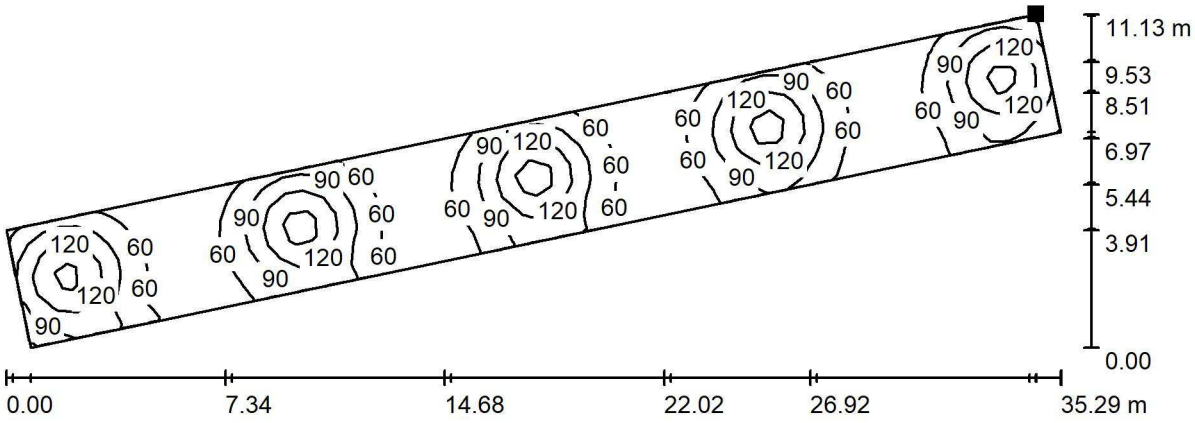
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
90	38	189	0.419	0.199

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

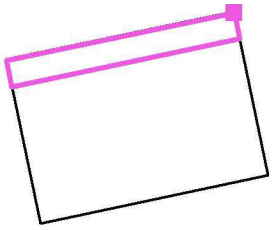
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Marquesina 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 253

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(94.212 m, 128.929 m, 0.000 m)



Trama: 60 x 7 Puntos

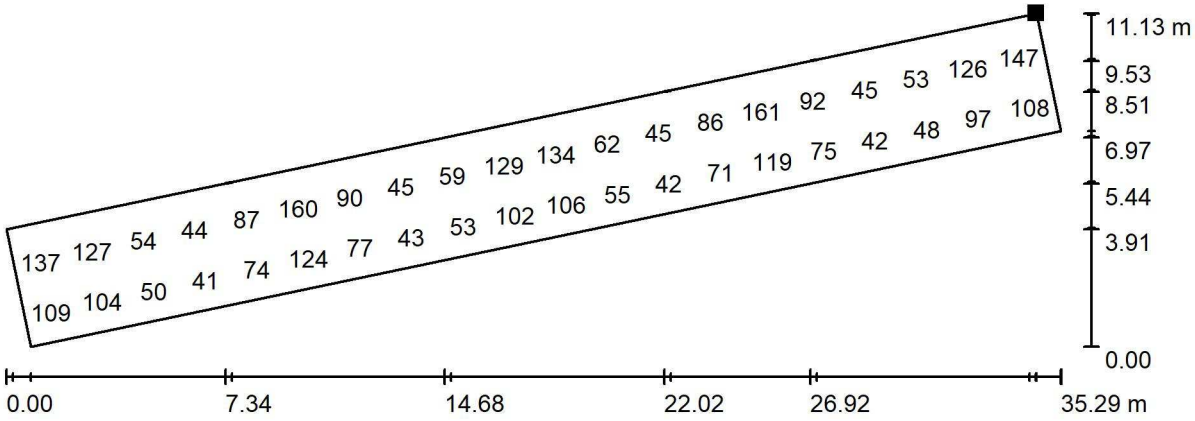
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
83	37	172	0.447	0.216

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

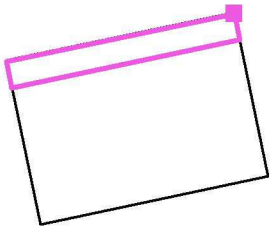
Zona 2 descubierta marquesinas / Marquesina 3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 253

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(94.212 m, 128.929 m, 0.000 m)



Trama: 60 x 7 Puntos

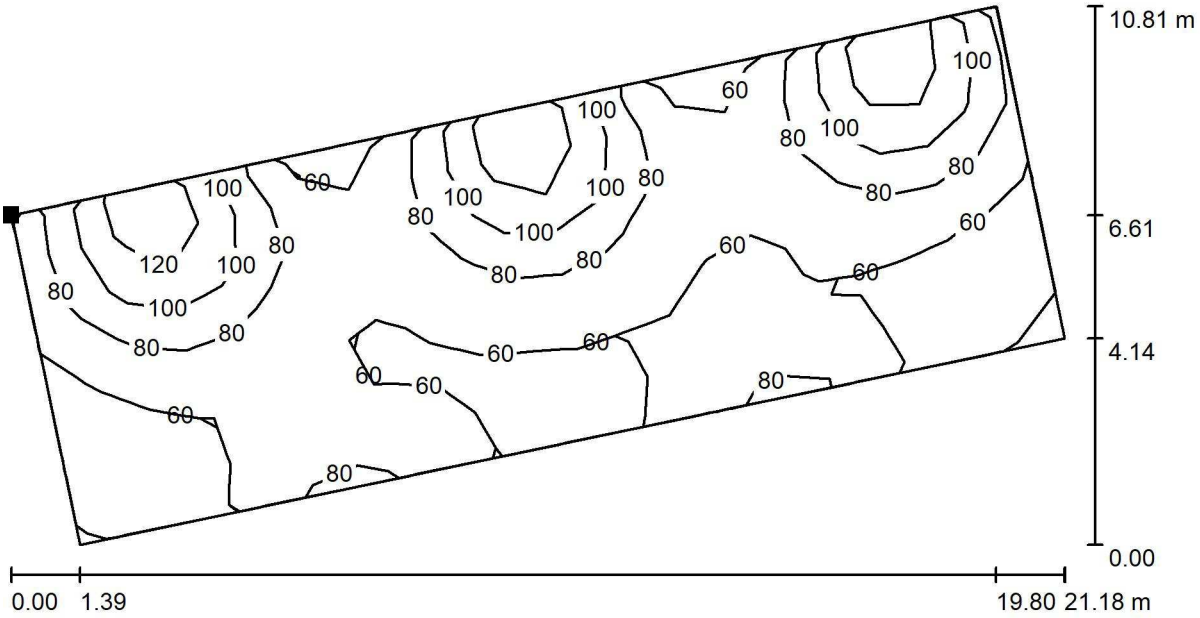
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
83	37	172	0.447	0.216

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

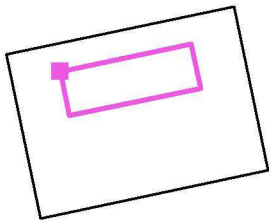
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Zona circulación 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 152

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(67.900 m, 119.300 m, 0.000 m)



Trama: 7 x 21 Puntos

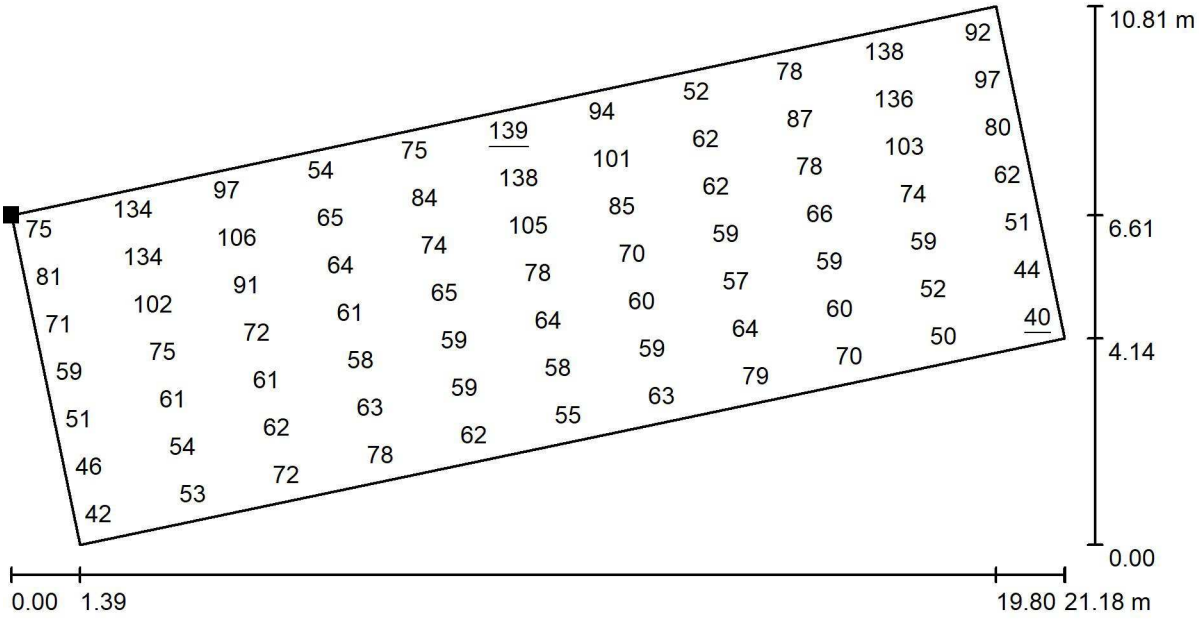
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
75	40	139	0.532	0.287

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

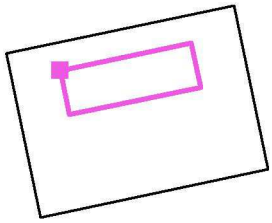
Zona 2 descubierta marquesinas / Zona circulación 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 152

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(67.900 m, 119.300 m, 0.000 m)



Trama: 7 x 21 Puntos

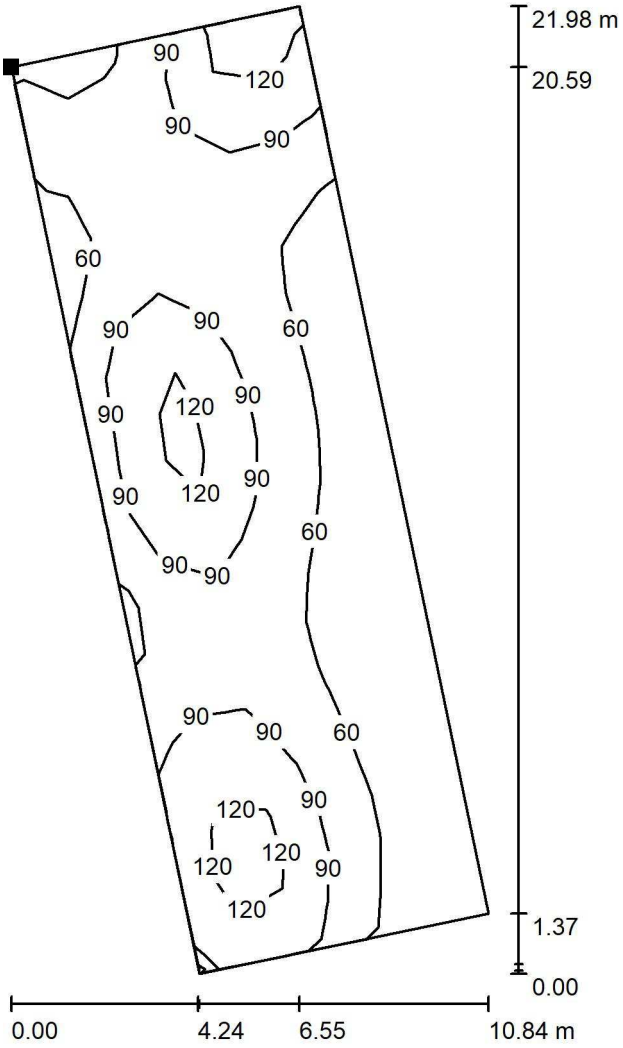
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
75	40	139	0.532	0.287

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

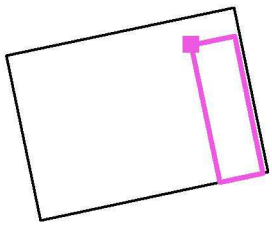
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Zona circulación 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(87.700 m, 123.500 m, 0.000 m)



Trama: 20 x 6 Puntos

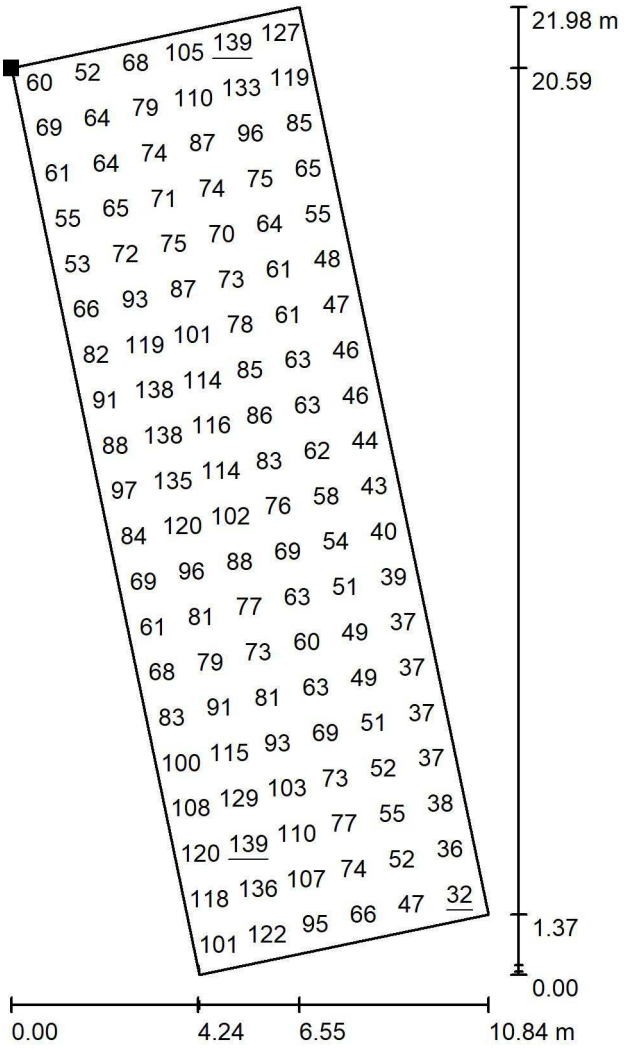
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
79	32	139	0.413	0.233

SECOM ILUMINACIÓN S.L.

C/ Marte s/n. 30500 Molina de Segura. Murcia

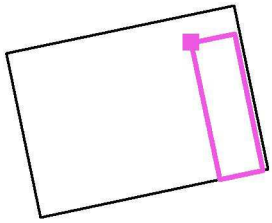
Proyecto elaborado por Ana Menárguez
Teléfono 968 80 12 11
Fax
e-Mail ana.menarguez@secom.es

Zona 2 descubierta marquesinas / Zona circulación 3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(87.700 m, 123.500 m, 0.000 m)



Trama: 20 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
79	32	139	0.413	0.233

Información del plano

01_PLANTA BAJA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

Lista de productos 6

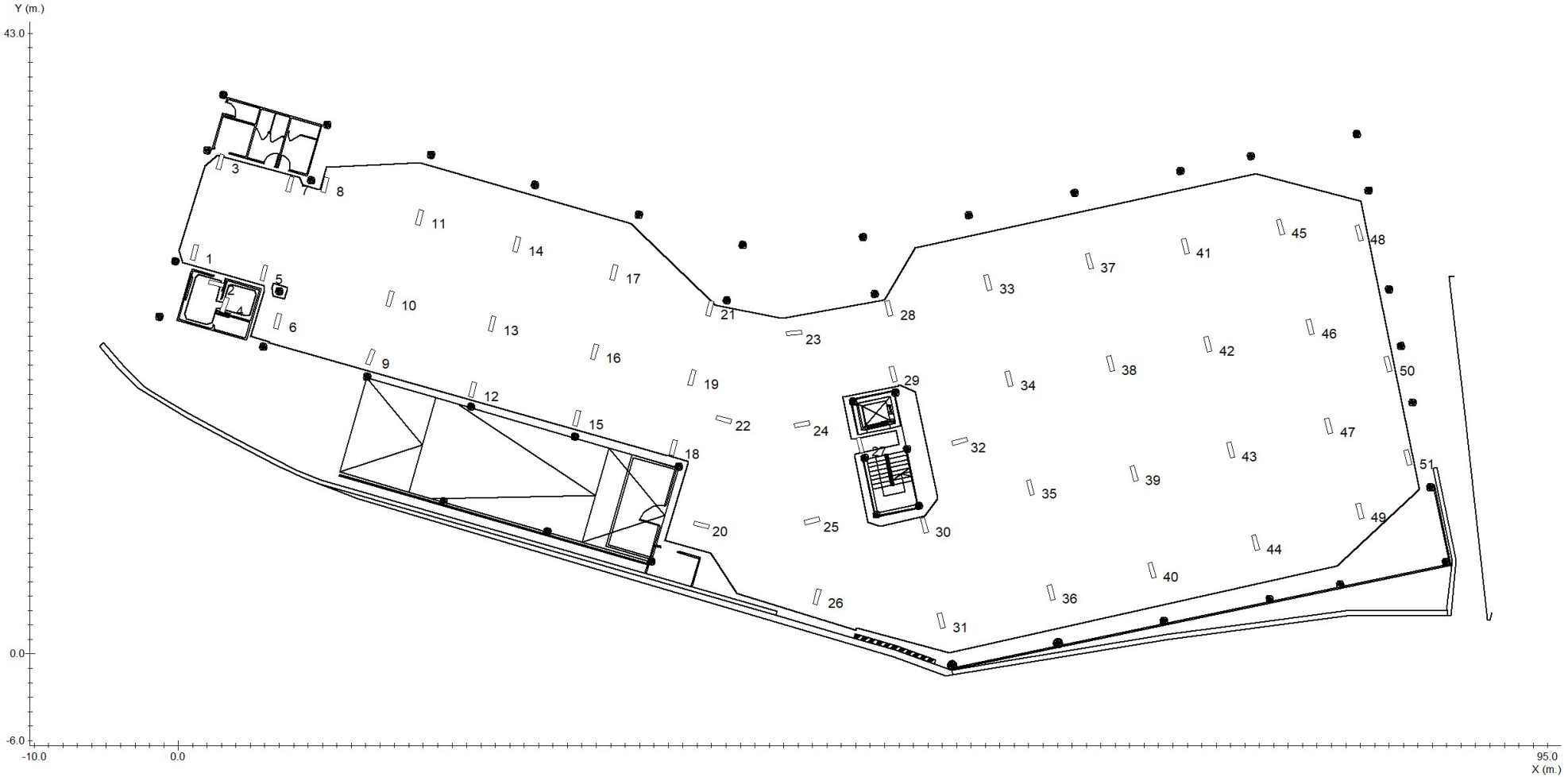
Descripción: Planta Baja cubierta

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	NOVA LD N8 A + KES NOVA	1.12	27.82	2.35	75	0	0
2	NOVA LD N8 A + KES NOVA	2.63	25.66	2.35	-15	0	0
3	NOVA LD N8 A + KES NOVA	2.92	34.09	2.35	75	0	0
4	NOVA LD N8 A + KES NOVA	3.21	24.18	2.35	70	0	0
5	NOVA LD N8 A + KES NOVA	5.94	26.41	2.35	75	0	0
6	NOVA LD N8 A + KES NOVA	6.89	23.06	2.35	75	0	0
7	NOVA LD N8 A + KES NOVA	7.75	32.56	2.35	75	0	0
8	NOVA LD N8 A + KES NOVA	10.18	32.50	2.35	75	0	0
9	NOVA LD N8 A + KES NOVA	13.33	20.57	2.35	70	0	0
10	NOVA LD N8 A + KES NOVA	14.68	24.60	2.35	75	0	0
11	NOVA LD N8 A + KES NOVA	16.74	30.25	2.35	75	0	0
12	NOVA LD N8 A + KES NOVA	20.41	18.31	2.35	75	0	0
13	NOVA LD N8 A + KES NOVA	21.77	22.87	2.35	75	0	0
14	NOVA LD N8 A + KES NOVA	23.48	28.38	2.35	75	0	0
15	NOVA LD N8 A + KES NOVA	27.65	16.34	2.35	75	0	0
16	NOVA LD N8 A + KES NOVA	28.88	20.94	2.35	75	0	0
17	NOVA LD N8 A + KES NOVA	30.22	26.44	2.35	75	0	0
18	NOVA LD N8 A + KES NOVA	34.34	14.29	2.35	75	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	NOVA LD N8 A + KES NOVA	35.64	19.14	2.35	75	0	0
20	NOVA LD N8 A + KES NOVA	36.28	8.94	2.35	-15	0	0
21	NOVA LD N8 A + KES NOVA	36.87	23.95	2.35	75	0	0
22	NOVA LD N8 A + KES NOVA	37.85	16.25	2.35	-15	0	0
23	NOVA LD N8 A + KES NOVA	42.73	22.24	2.35	5	0	0
24	NOVA LD N8 A + KES NOVA	43.27	15.90	2.35	-170	0	0
25	NOVA LD N8 A + KES NOVA	43.97	9.23	2.35	-165	0	0
26	NOVA LD N8 A + KES NOVA	44.30	3.96	2.35	75	0	0
27	NOVA LD N8 A + KES NOVA	47.31	14.48	2.35	-75	0	0
28	NOVA LD N8 A + KES NOVA	49.29	23.94	2.35	-75	0	0
29	NOVA LD N8 A + KES NOVA	49.60	19.40	2.35	-75	0	0
30	NOVA LD N8 A + KES NOVA	51.76	8.90	2.35	-75	0	0
31	NOVA LD N8 A + KES NOVA	52.93	2.29	2.35	-75	0	0
32	NOVA LD N8 A + KES NOVA	54.21	14.73	2.35	15	0	0
33	NOVA LD N8 A + KES NOVA	56.16	25.74	2.35	-75	0	0
34	NOVA LD N8 A + KES NOVA	57.63	19.06	2.35	-75	0	0
35	NOVA LD N8 A + KES NOVA	59.11	11.54	2.35	-75	0	0
36	NOVA LD N8 A + KES NOVA	60.55	4.26	2.35	-75	0	0

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

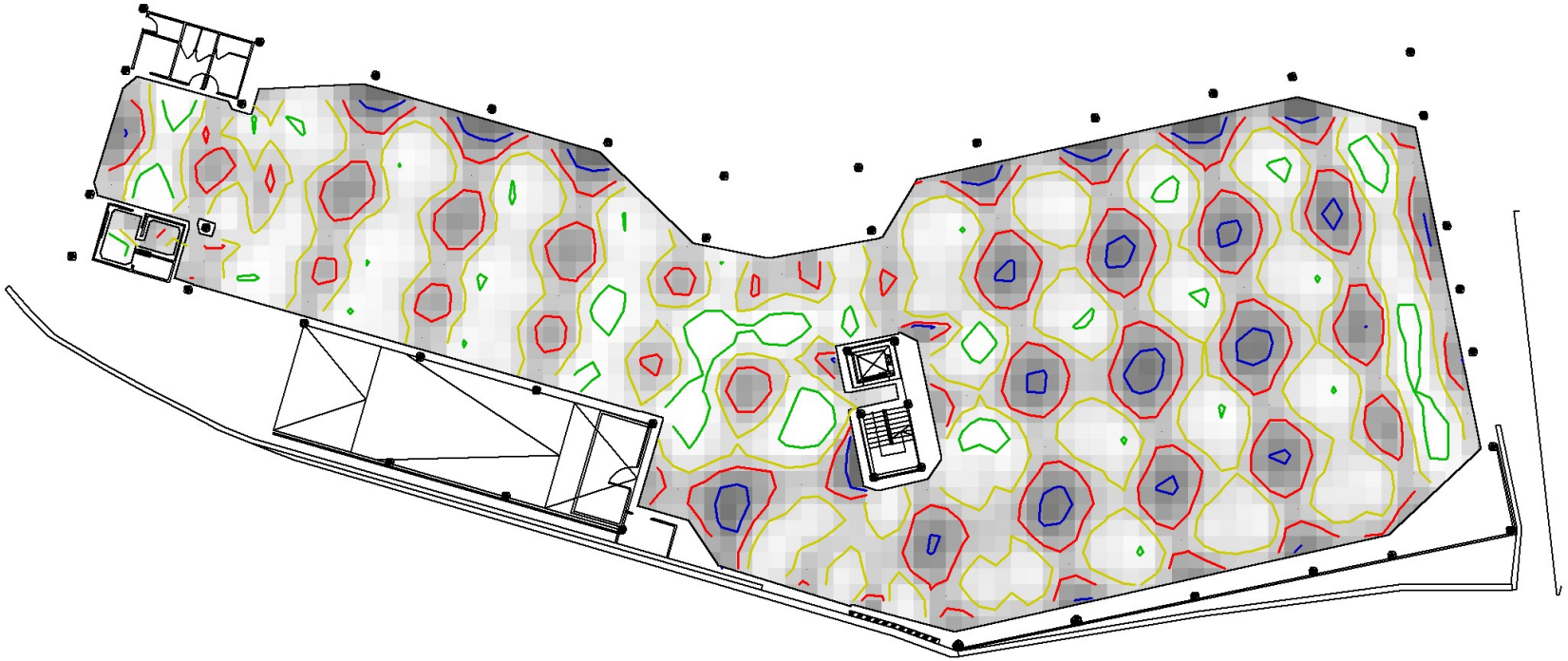
Plano : 01_PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.				º	
		x	y	h	γ	α	β
37	NOVA LD N8 A + KES NOVA	63.20	27.21	2.35	-75	0	0
38	NOVA LD N8 A + KES NOVA	64.67	20.11	2.35	-75	0	0
39	NOVA LD N8 A + KES NOVA	66.30	12.50	2.35	-75	0	0
40	NOVA LD N8 A + KES NOVA	67.55	5.79	2.35	-75	0	0
41	NOVA LD N8 A + KES NOVA	69.86	28.25	2.35	-75	0	0
42	NOVA LD N8 A + KES NOVA	71.43	21.45	2.35	-75	0	0
43	NOVA LD N8 A + KES NOVA	73.01	14.12	2.35	-75	0	0
44	NOVA LD N8 A + KES NOVA	74.73	7.70	2.35	-75	0	0
45	NOVA LD N8 A + KES NOVA	76.46	29.59	2.35	-75	0	0
46	NOVA LD N8 A + KES NOVA	78.52	22.65	2.35	-75	0	0
47	NOVA LD N8 A + KES NOVA	79.81	15.80	2.35	-75	0	0
48	NOVA LD N8 A + KES NOVA	81.92	29.16	2.35	-75	0	0
49	NOVA LD N8 A + KES NOVA	81.97	9.91	2.35	-75	0	0
50	NOVA LD N8 A + KES NOVA	83.93	20.08	2.35	-75	0	0
51	NOVA LD N8 A + KES NOVA	85.31	13.61	2.35	-75	0	0

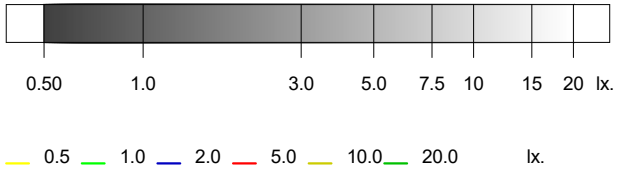
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



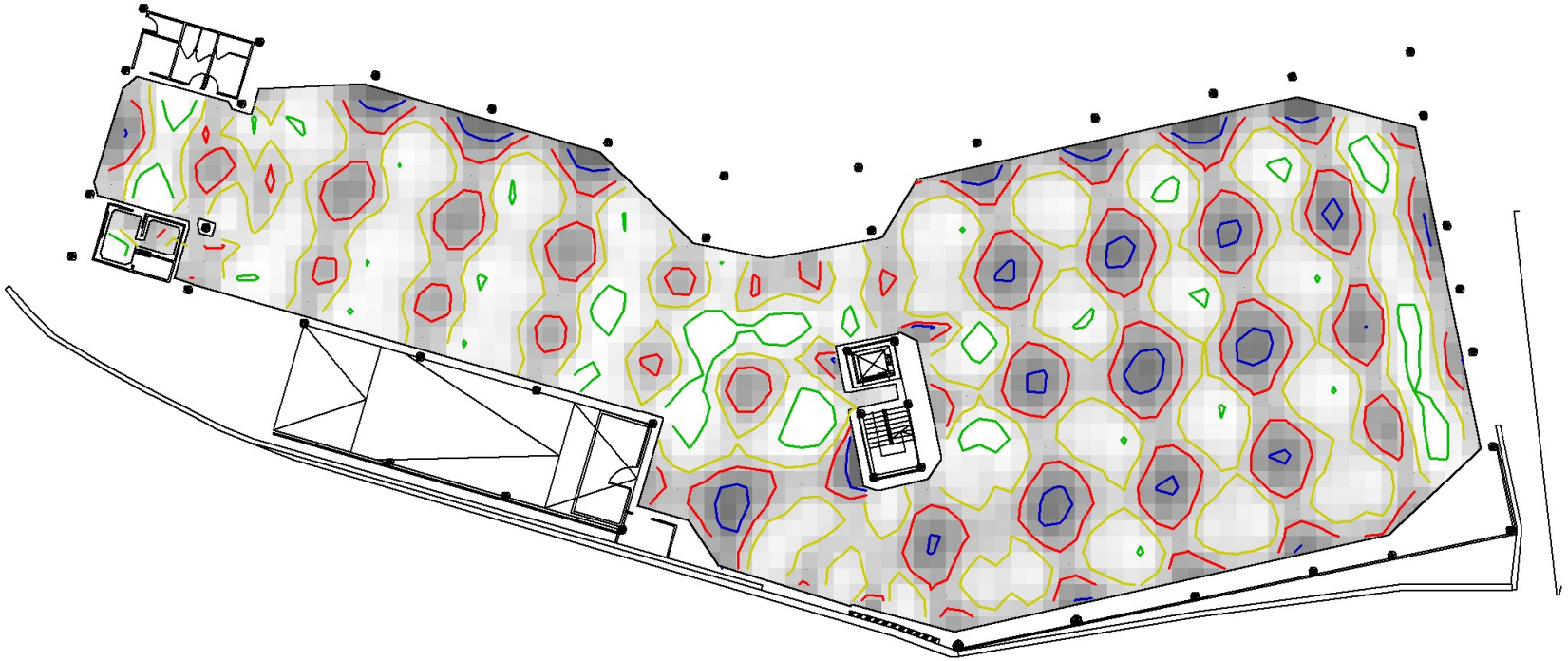
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	36.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 1695.0 m²
Iluminación media:	----	9.92 lx

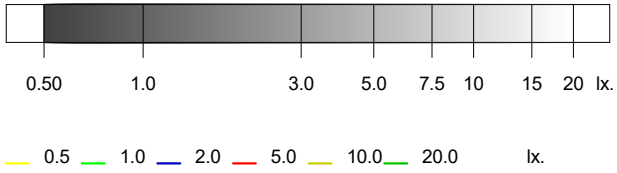
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.



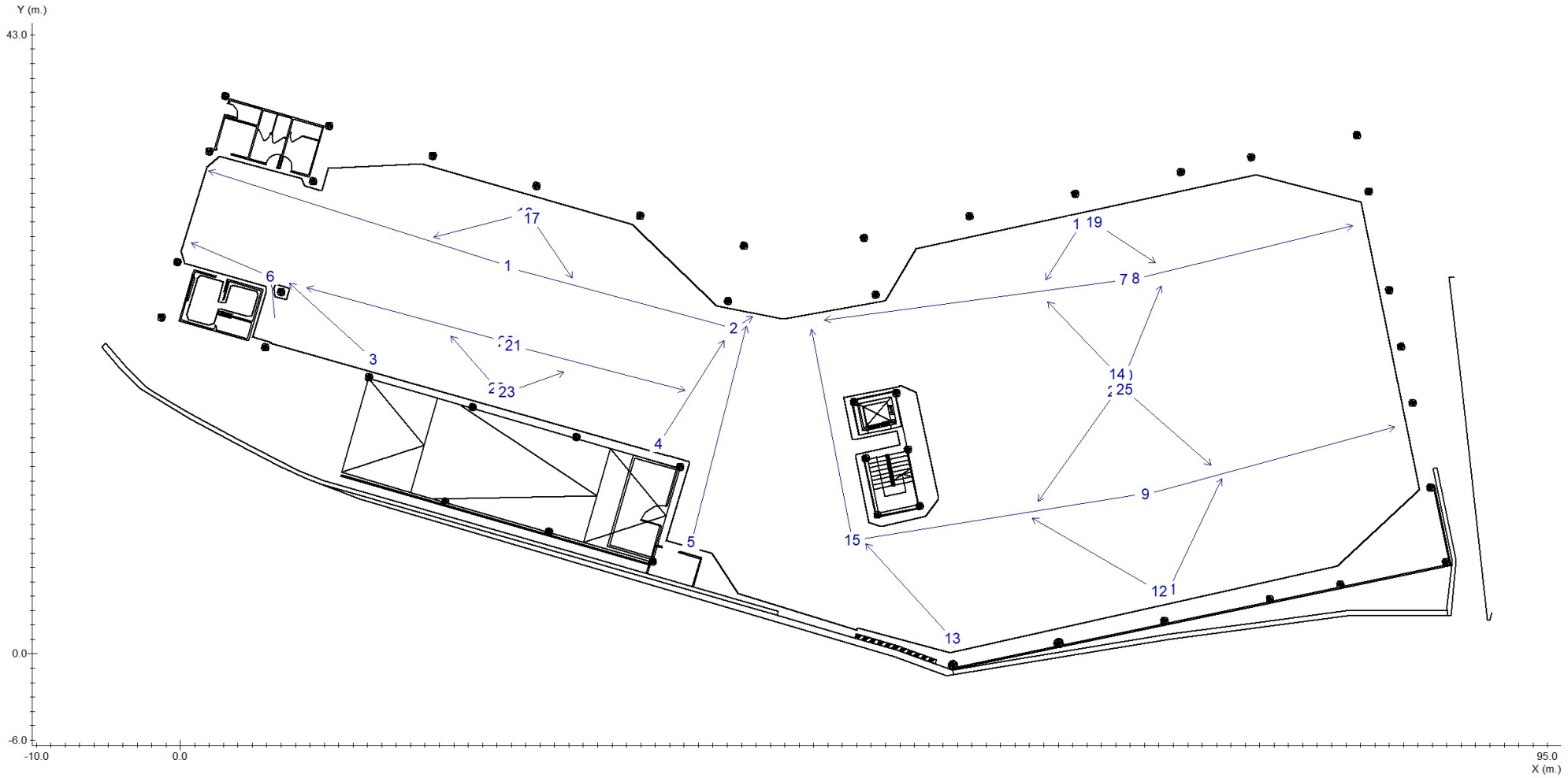
Leyenda:



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	36.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 1695.0 m²
Iluminación media:	----	9.92 lx

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

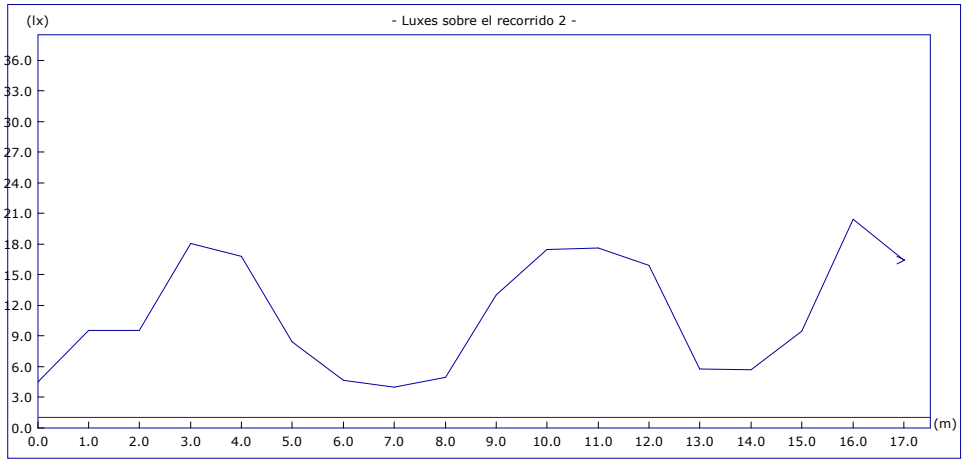


Recorrido 1

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	8.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.04 lx.
lx. máximos:	----	32.57 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



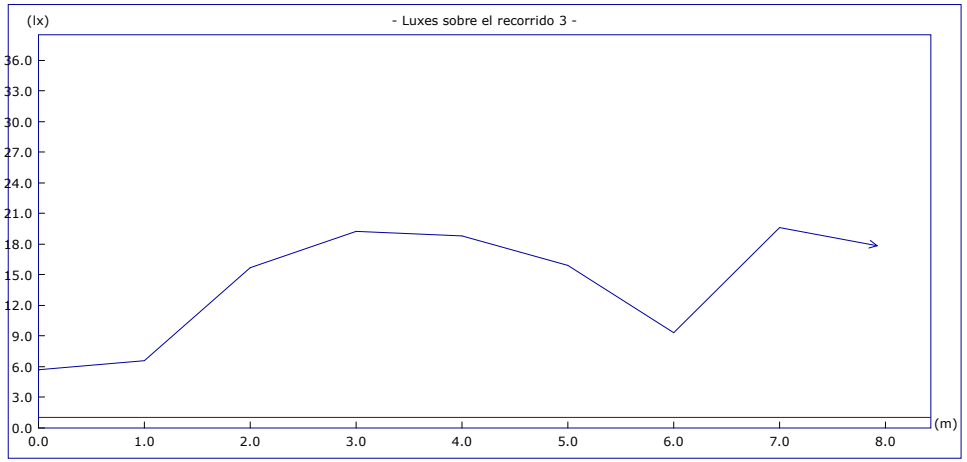
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.97 lx.
lx. máximos:	----	20.42 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

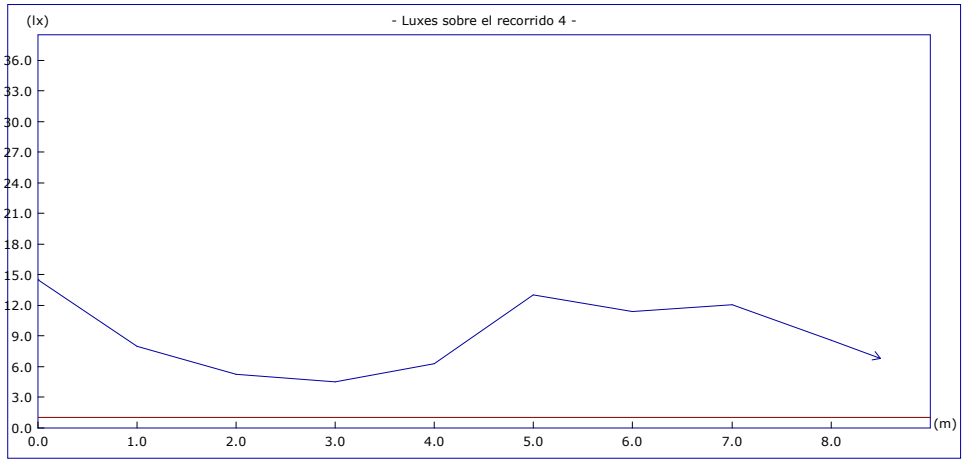
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.67 lx.
lx. máximos:	----	19.60 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

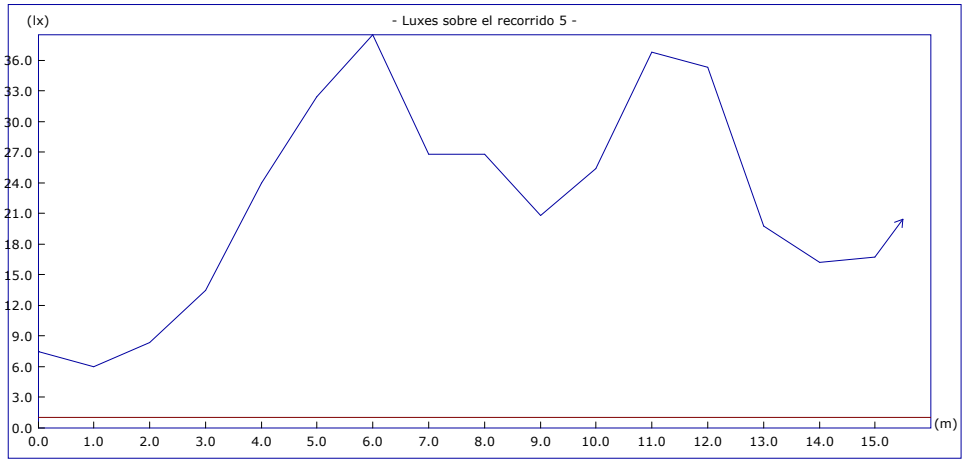
Recorrido 4



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.49 lx.
lx. máximos:	----	14.51 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

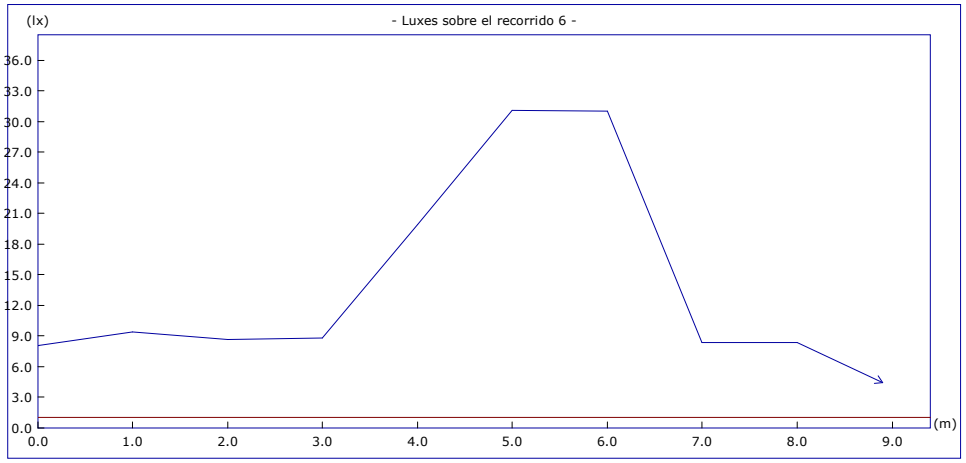
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.98 lx.
lx. máximos:	----	38.54 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

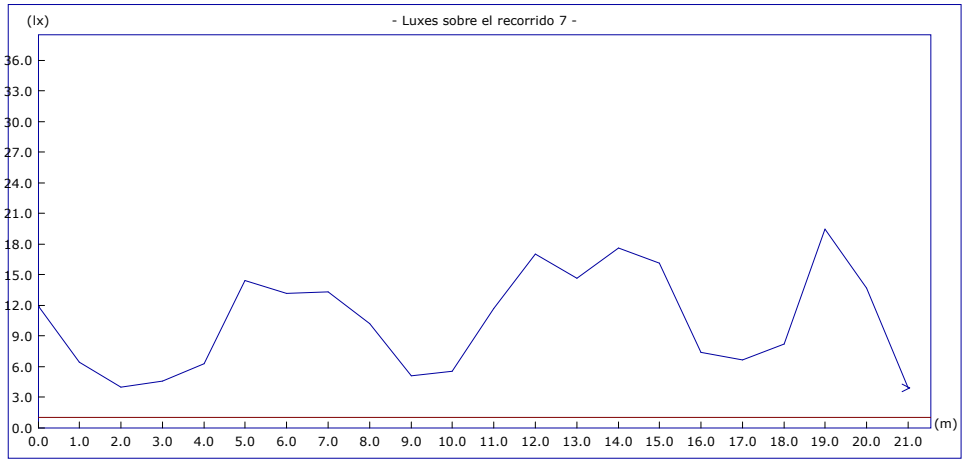
Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	7.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.41 lx.
lx. máximos:	----	31.06 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

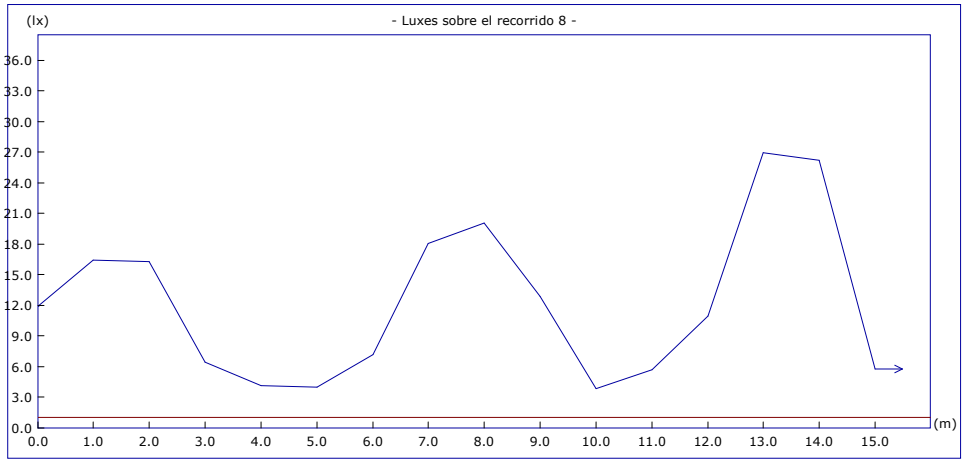
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.88 lx.
lx. máximos:	----	19.44 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

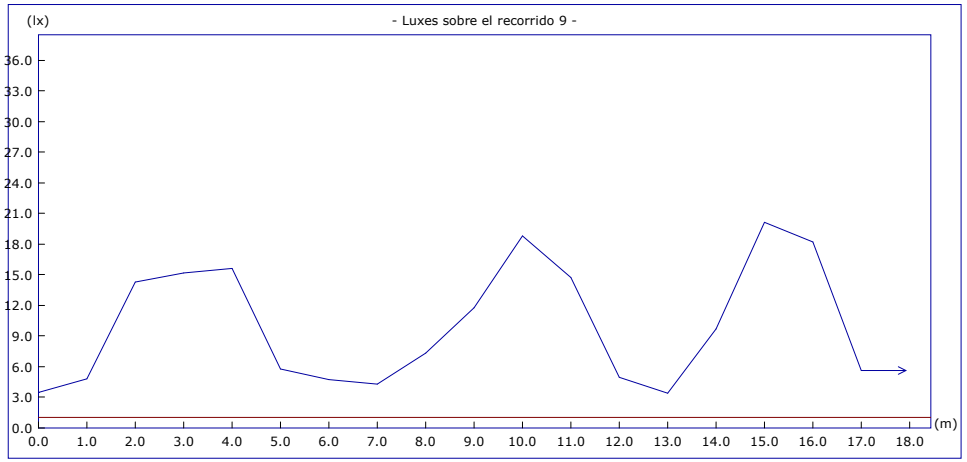
Recorrido 8



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	7.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.78 lx.
lx. máximos:	----	26.92 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

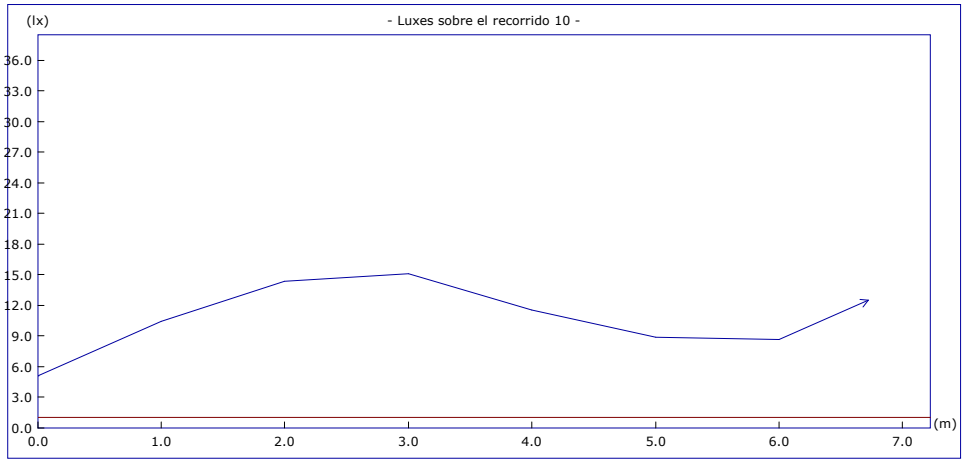
Recorrido 9



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.35 lx.
lx. máximos:	----	20.15 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 10



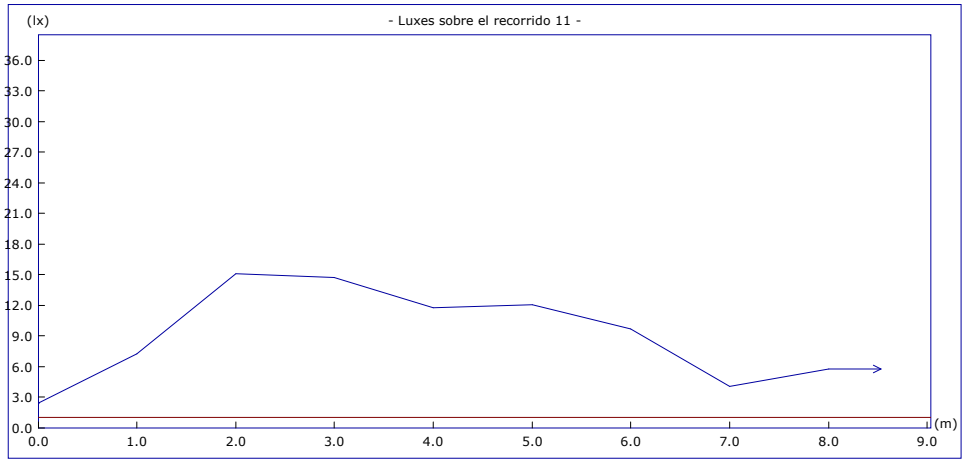
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.09 lx.
lx. máximos:	----	15.11 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

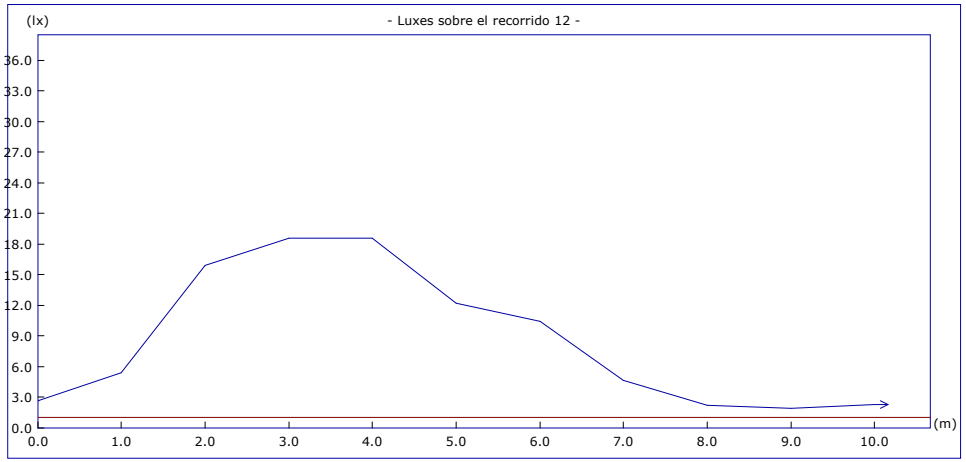
Recorrido 11



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.44 lx.
lx. máximos:	----	15.06 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

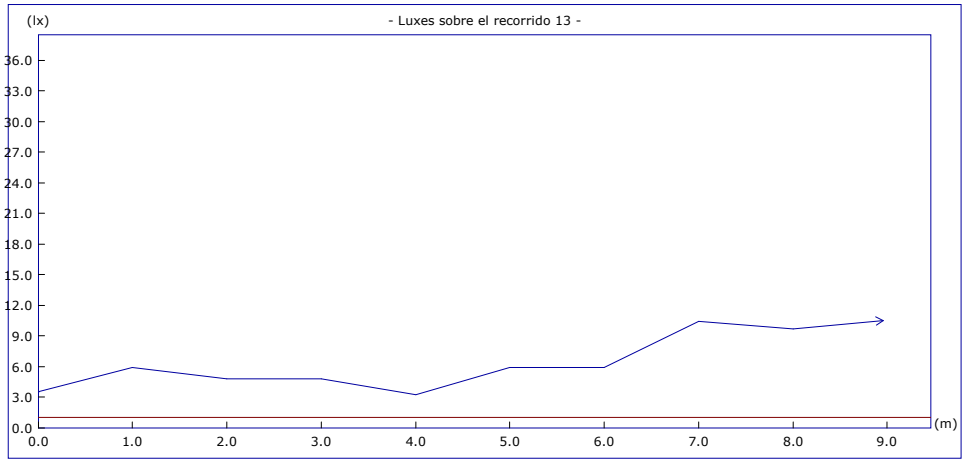
Recorrido 12



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	9.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.88 lx.
lx. máximos:	----	18.58 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

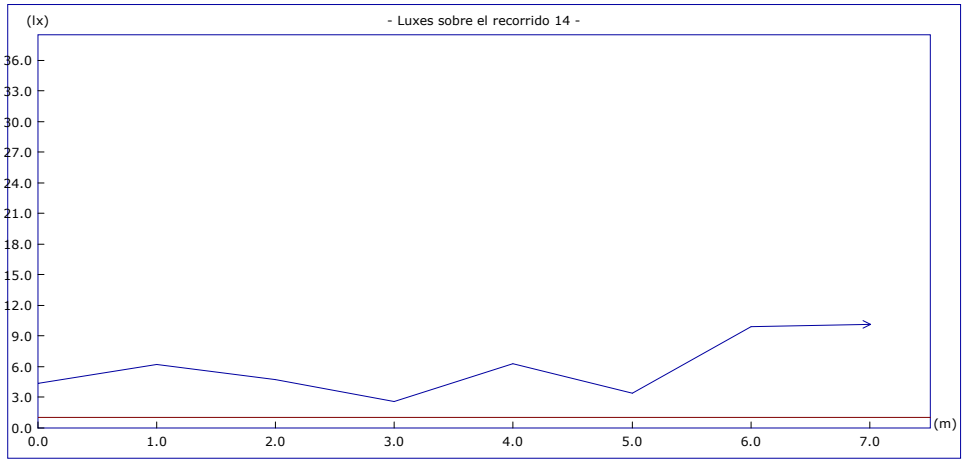
Recorrido 13



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.21 lx.
lx. máximos:	----	10.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 14



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.53 lx.
lx. máximos:	----	10.13 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

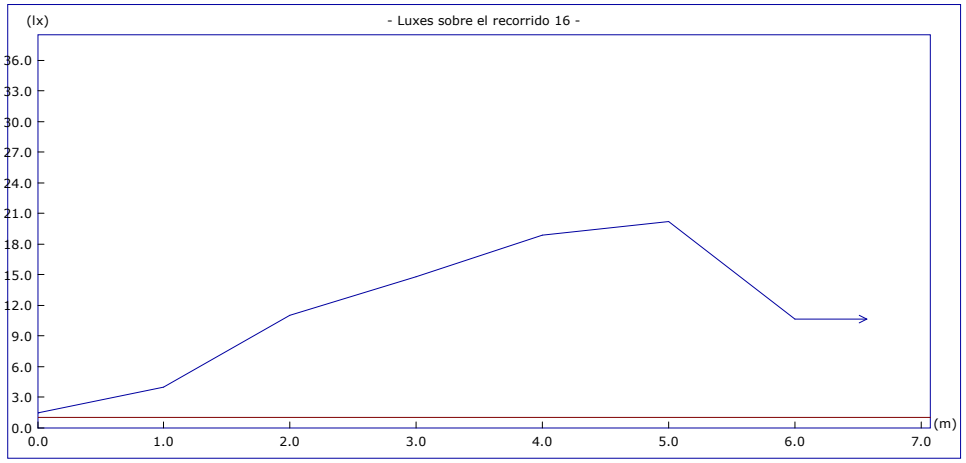
Plano : 01_PLANTA BAJA

Recorrido 15

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.25 lx.
lx. máximos:	----	21.21 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

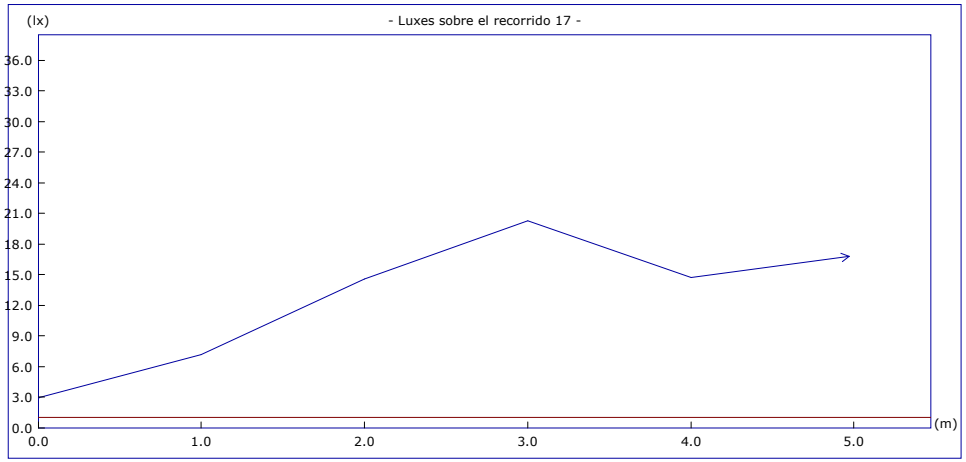
Recorrido 16



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	13.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.48 lx.
lx. máximos:	----	20.19 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

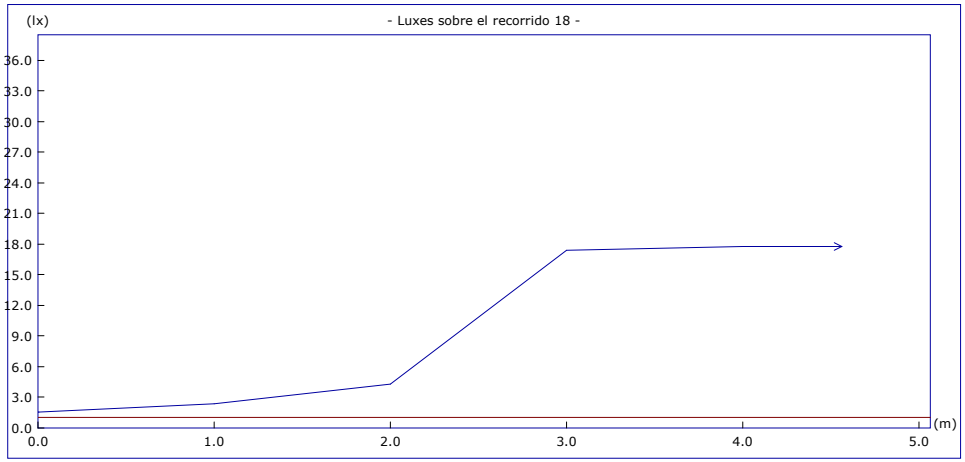
Recorrido 17



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.92 lx.
lx. máximos:	----	20.24 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

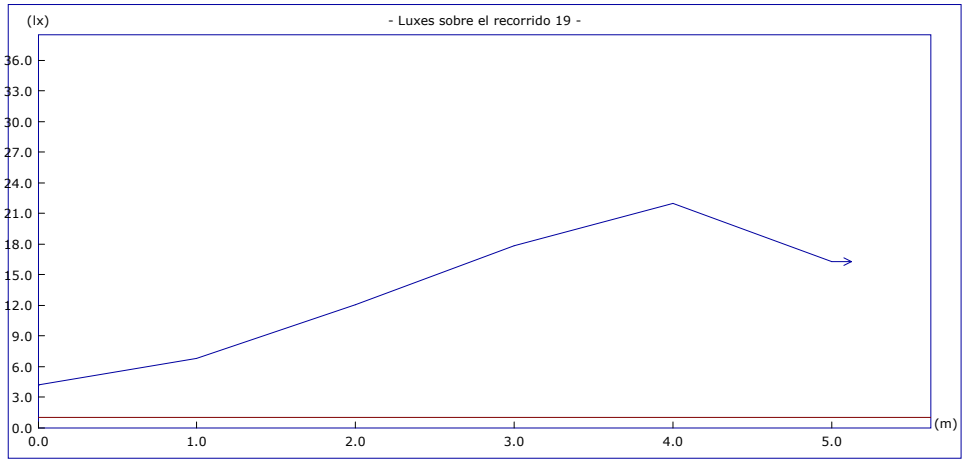
Recorrido 18



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	11.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.55 lx.
lx. máximos:	----	17.72 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

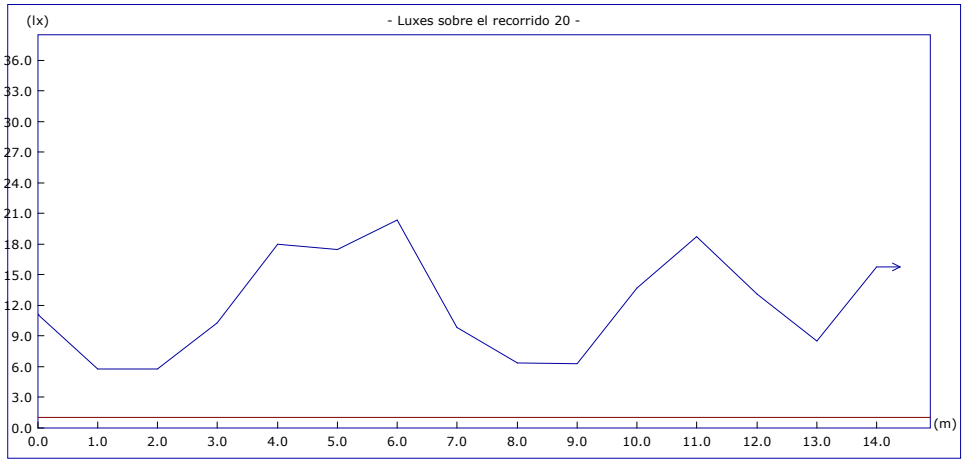
Recorrido 19



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.19 lx.
lx. máximos:	----	22.00 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 20



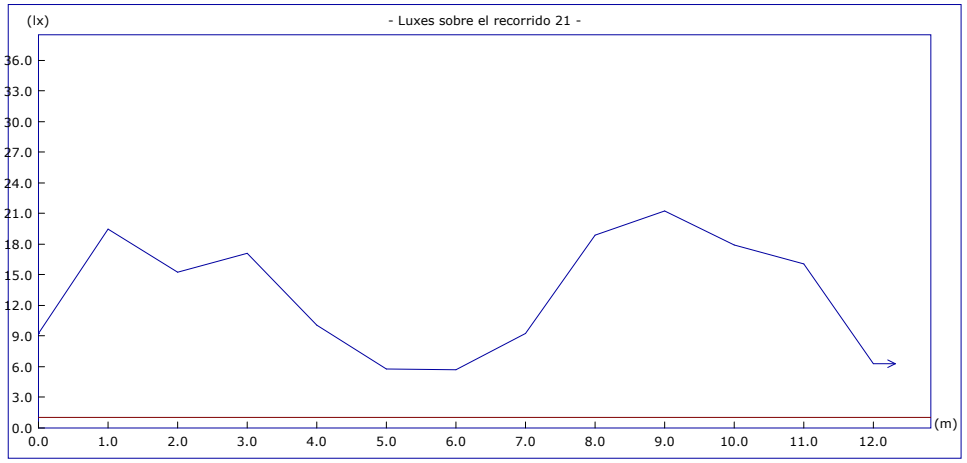
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.75 lx.
lx. máximos:	----	20.32 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

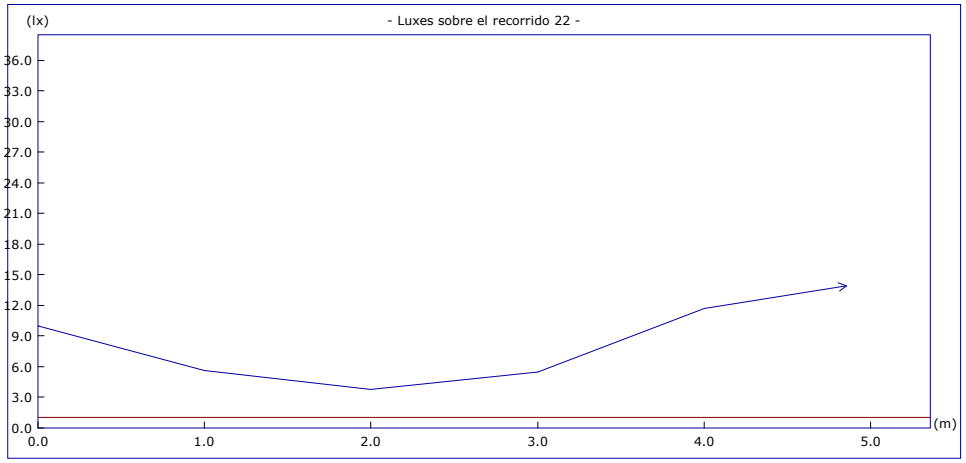
Recorrido 21



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.68 lx.
lx. máximos:	----	21.20 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 22



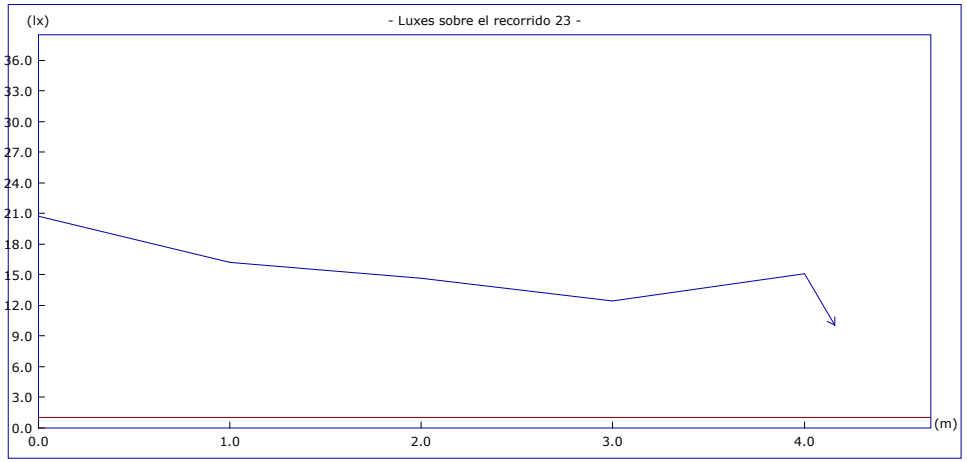
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.76 lx.
lx. máximos:	----	13.93 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

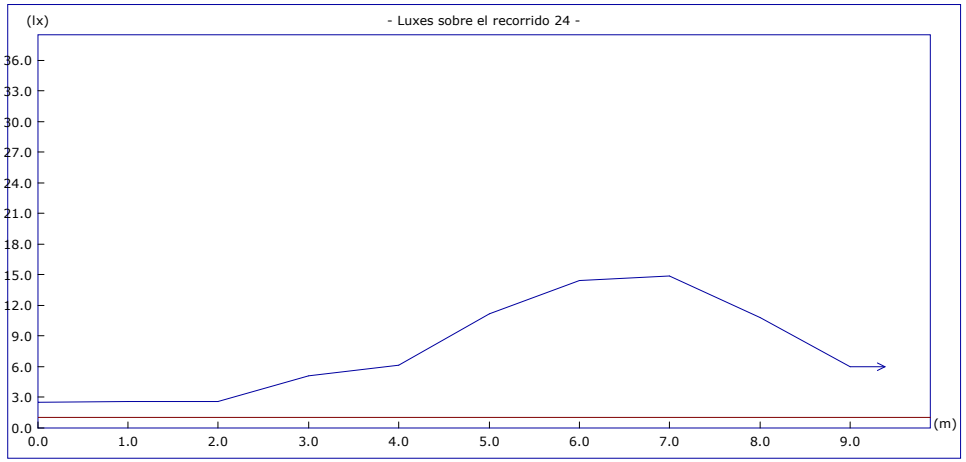
Recorrido 23



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	10.06 lx.
lx. máximos:	----	20.71 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 24



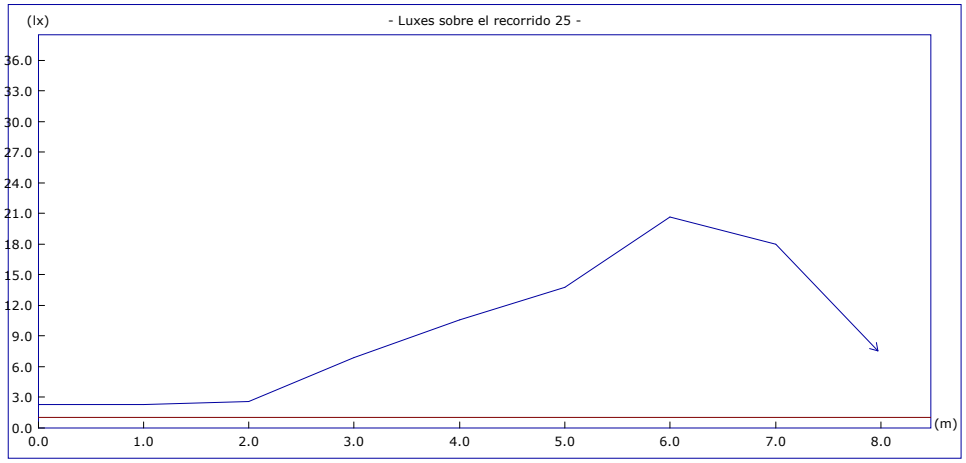
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.47 lx.
lx. máximos:	----	14.86 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

Recorrido 25

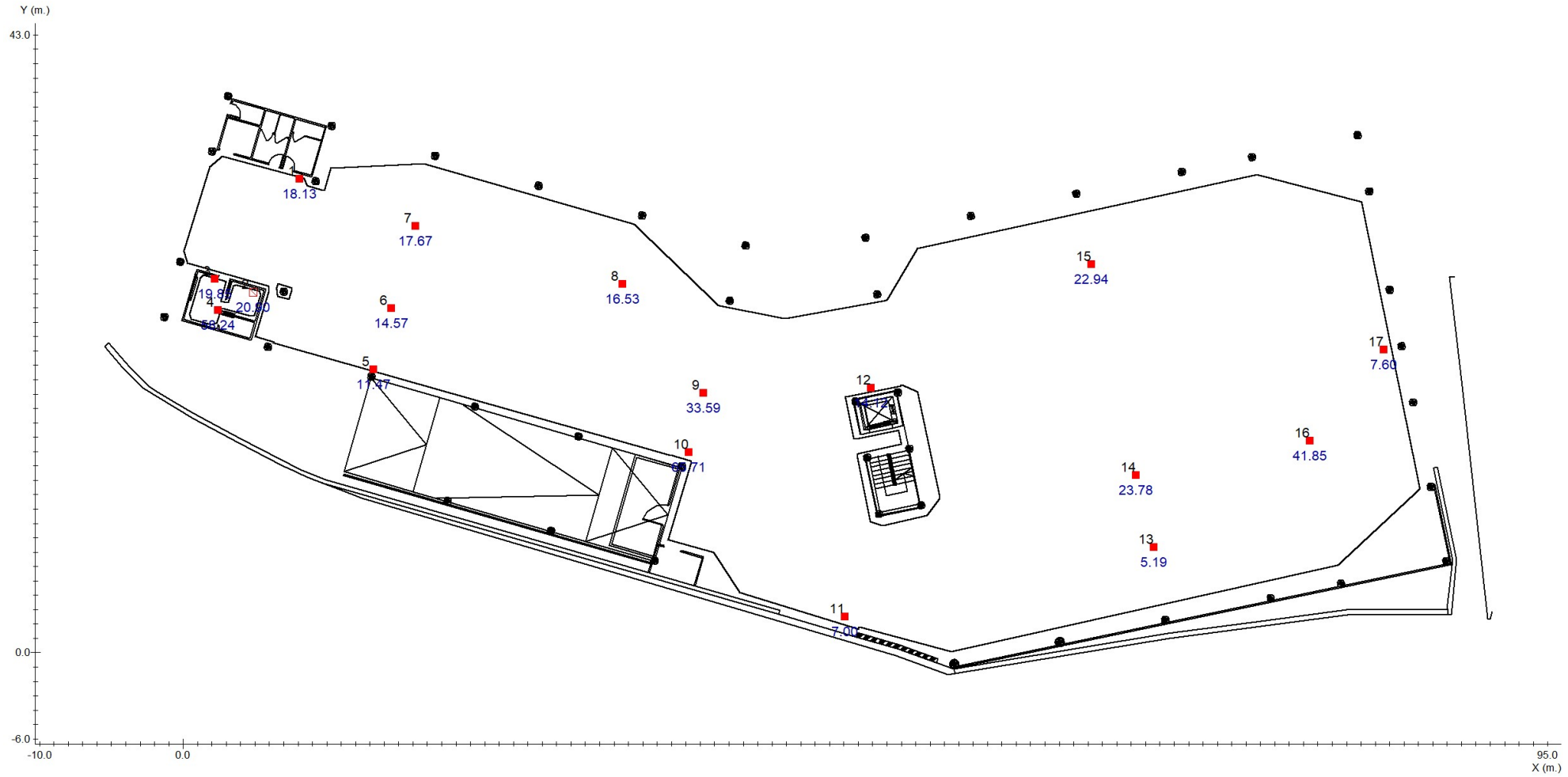


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	9.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.28 lx.
lx. máximos:	----	20.64 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA



■ Punto de Seguridad ▧ Cuadro Eléctrico

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	8.10	32.96	1.20	-	5.00	18.13 (H)
2	4.88	25.09	1.20	-	5.00	20.90 (H)
3	2.21	26.01	1.20	-	5.00	19.85 (H)
4	2.42	23.83	1.20	-	5.00	58.24 (H)
5	13.27	19.72	1.20	-	5.00	11.47 (H)
6	14.49	23.96	1.20	-	5.00	14.57 (H)
7	16.16	29.67	1.20	-	5.00	17.67 (H)
8	30.61	25.64	1.20	-	5.00	16.53 (H)
9	36.23	18.08	1.20	-	5.00	33.59 (H)
10	35.22	13.95	1.20	-	5.00	65.71 (H)
11	46.06	2.50	1.20	-	5.00	7.00 (H)
12	47.87	18.42	1.20	-	5.00	14.12 (H)
13	67.60	7.35	1.20	-	5.00	5.19 (H)
14	66.32	12.36	1.20	-	5.00	23.78 (H)
15	63.25	27.01	1.20	-	5.00	22.94 (H)
16	78.46	14.73	1.20	-	5.00	41.85 (H)
17	83.61	21.10	1.20	-	5.00	7.60 (H)

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 01_PLANTA BAJA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
51	NOVA LD N8 A + KES NOVA		6234.75
		Precio Total (PVP)	6234.75

Información del plano

02_PLANTA PRIMERA cubierta

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

Lista de productos 6

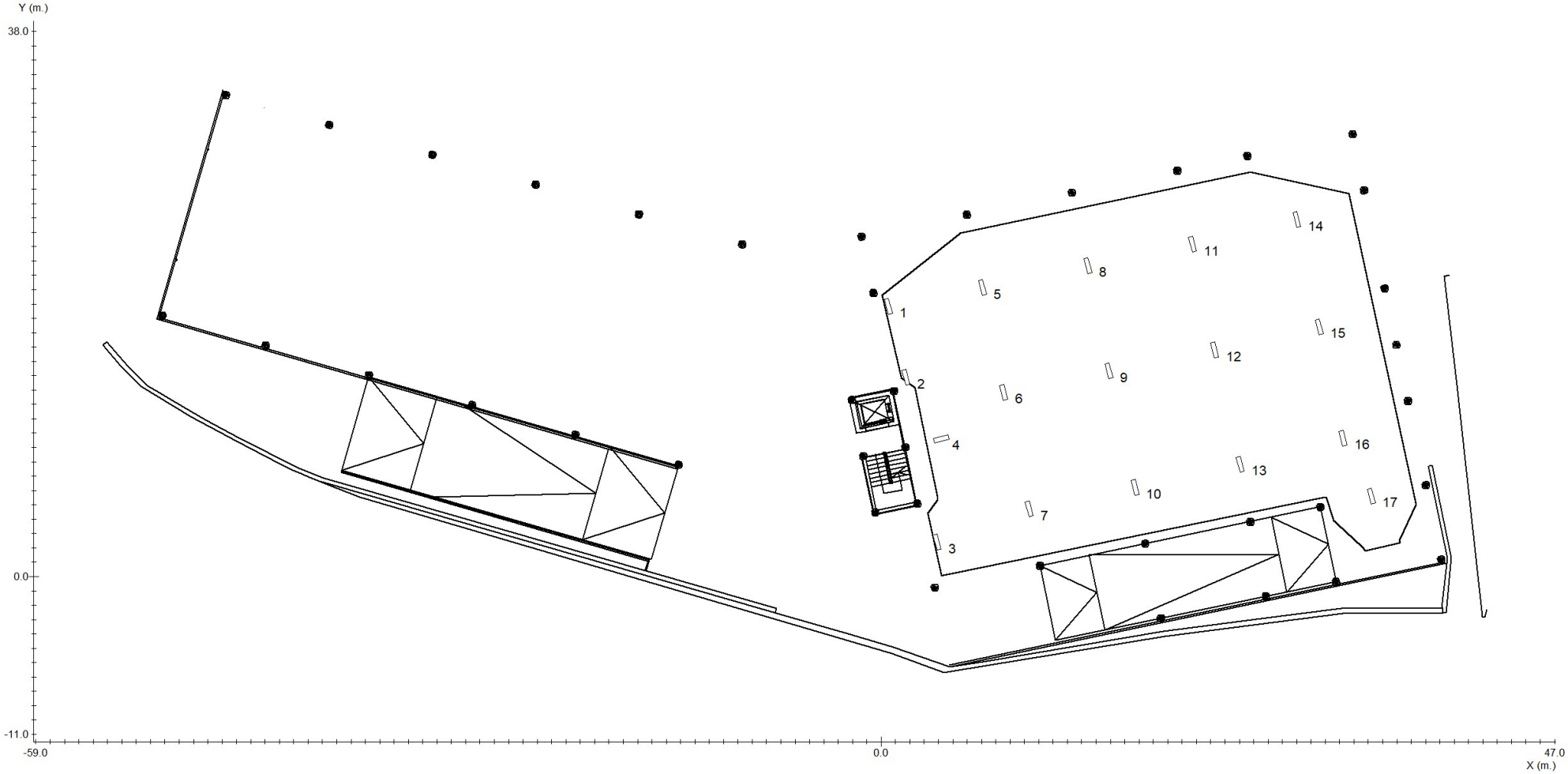
Descripción: Planta Primera cubierta

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

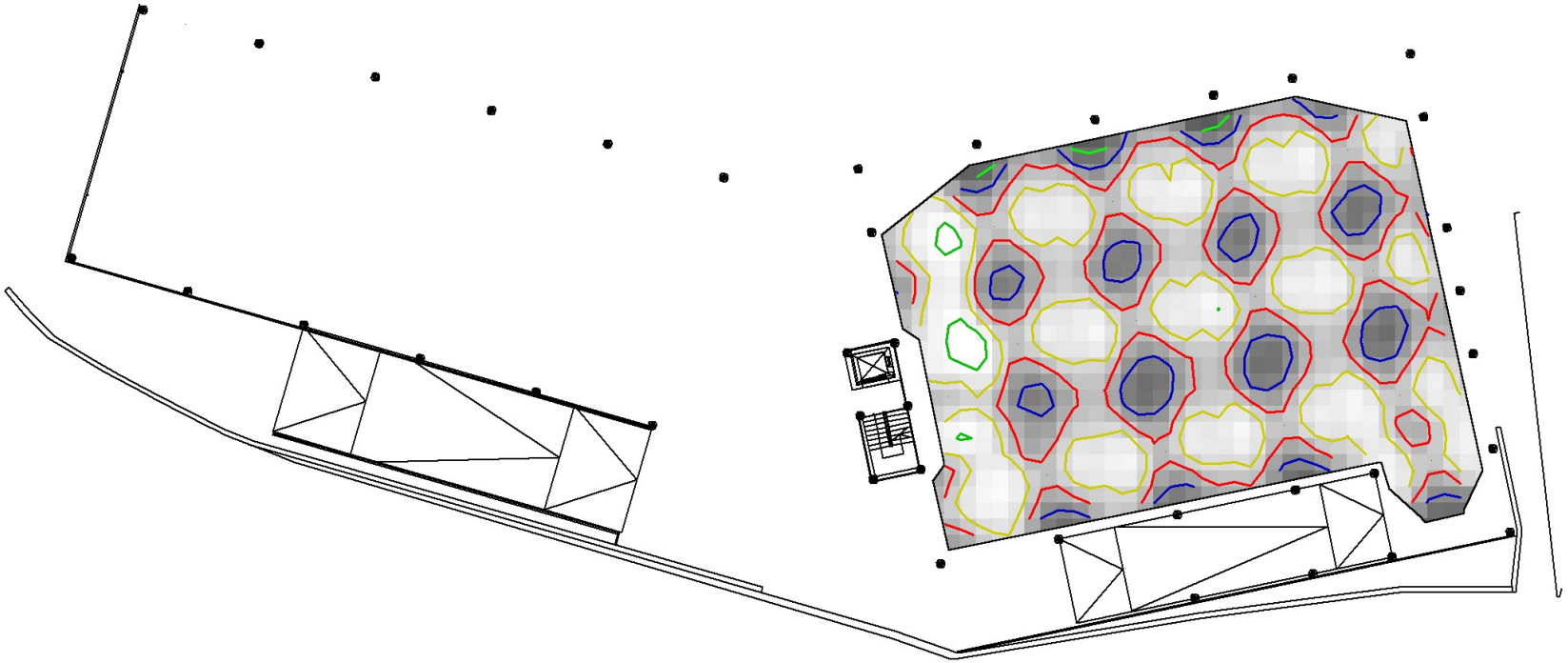
Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.				º	
		x	y	h	γ	α	β
1	NOVA LD N8 A + KES NOVA	0.50	18.85	2.35	-75	0	0
2	NOVA LD N8 A + KES NOVA	1.73	13.88	2.35	-75	0	0
3	NOVA LD N8 A + KES NOVA	3.91	2.40	2.35	-75	0	0
4	NOVA LD N8 A + KES NOVA	4.19	9.61	2.35	15	0	0
5	NOVA LD N8 A + KES NOVA	7.07	20.14	2.35	-75	0	0
6	NOVA LD N8 A + KES NOVA	8.55	12.84	2.35	-75	0	0
7	NOVA LD N8 A + KES NOVA	10.34	4.72	2.35	-75	0	0
8	NOVA LD N8 A + KES NOVA	14.42	21.68	2.35	-75	0	0
9	NOVA LD N8 A + KES NOVA	15.89	14.34	2.35	-75	0	0
10	NOVA LD N8 A + KES NOVA	17.72	6.21	2.35	-75	0	0
11	NOVA LD N8 A + KES NOVA	21.73	23.16	2.35	-75	0	0
12	NOVA LD N8 A + KES NOVA	23.28	15.79	2.35	-75	0	0
13	NOVA LD N8 A + KES NOVA	25.06	7.83	2.35	-75	0	0
14	NOVA LD N8 A + KES NOVA	29.01	24.88	2.35	-75	0	0
15	NOVA LD N8 A + KES NOVA	30.57	17.41	2.35	-75	0	0
16	NOVA LD N8 A + KES NOVA	32.23	9.65	2.35	-75	0	0
17	NOVA LD N8 A + KES NOVA	34.21	5.62	2.35	-75	0	0

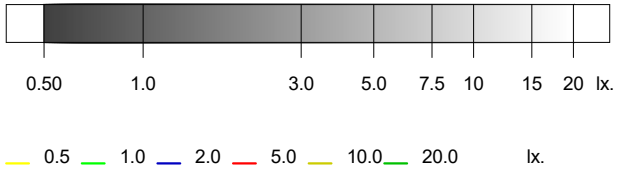
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



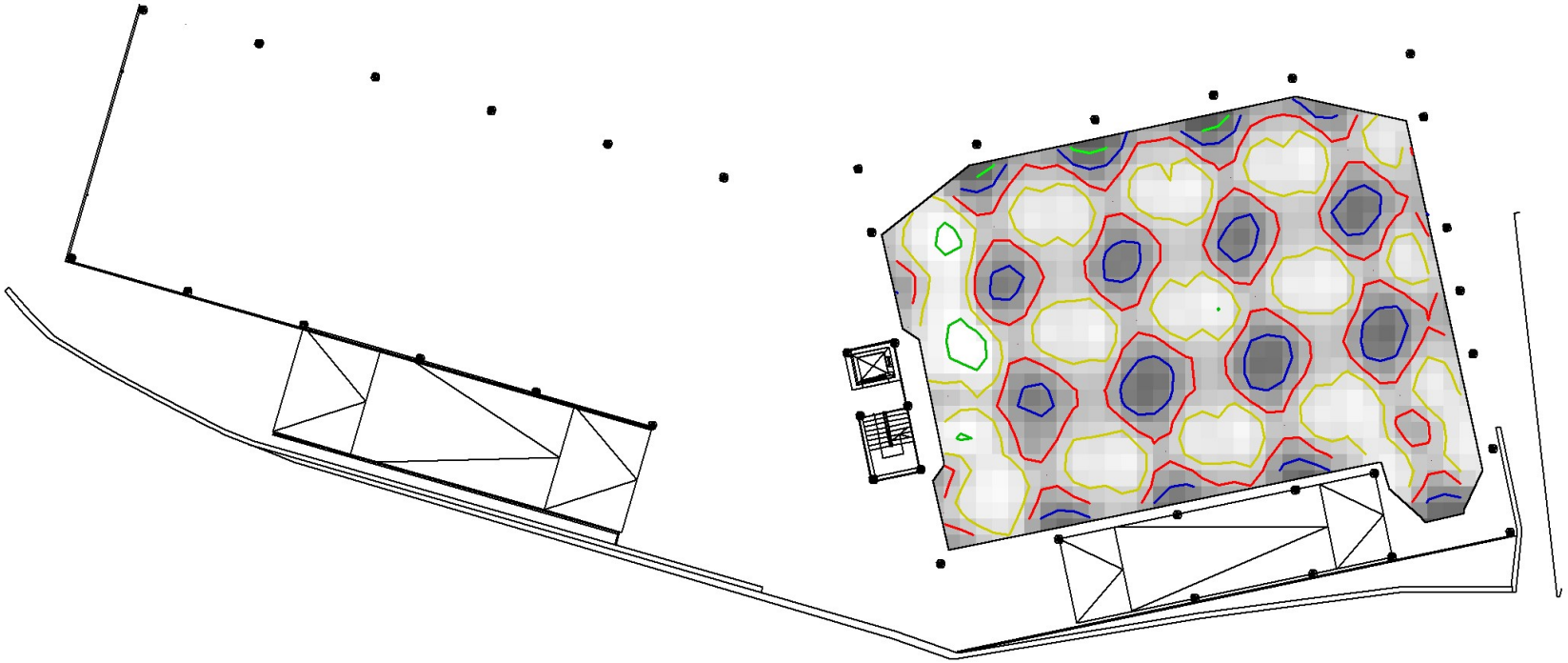
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	33.3 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 774.0 m²
Iluminación media:	----	7.83 lx

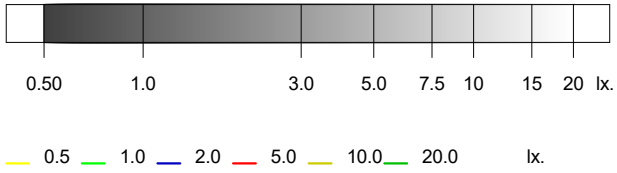
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

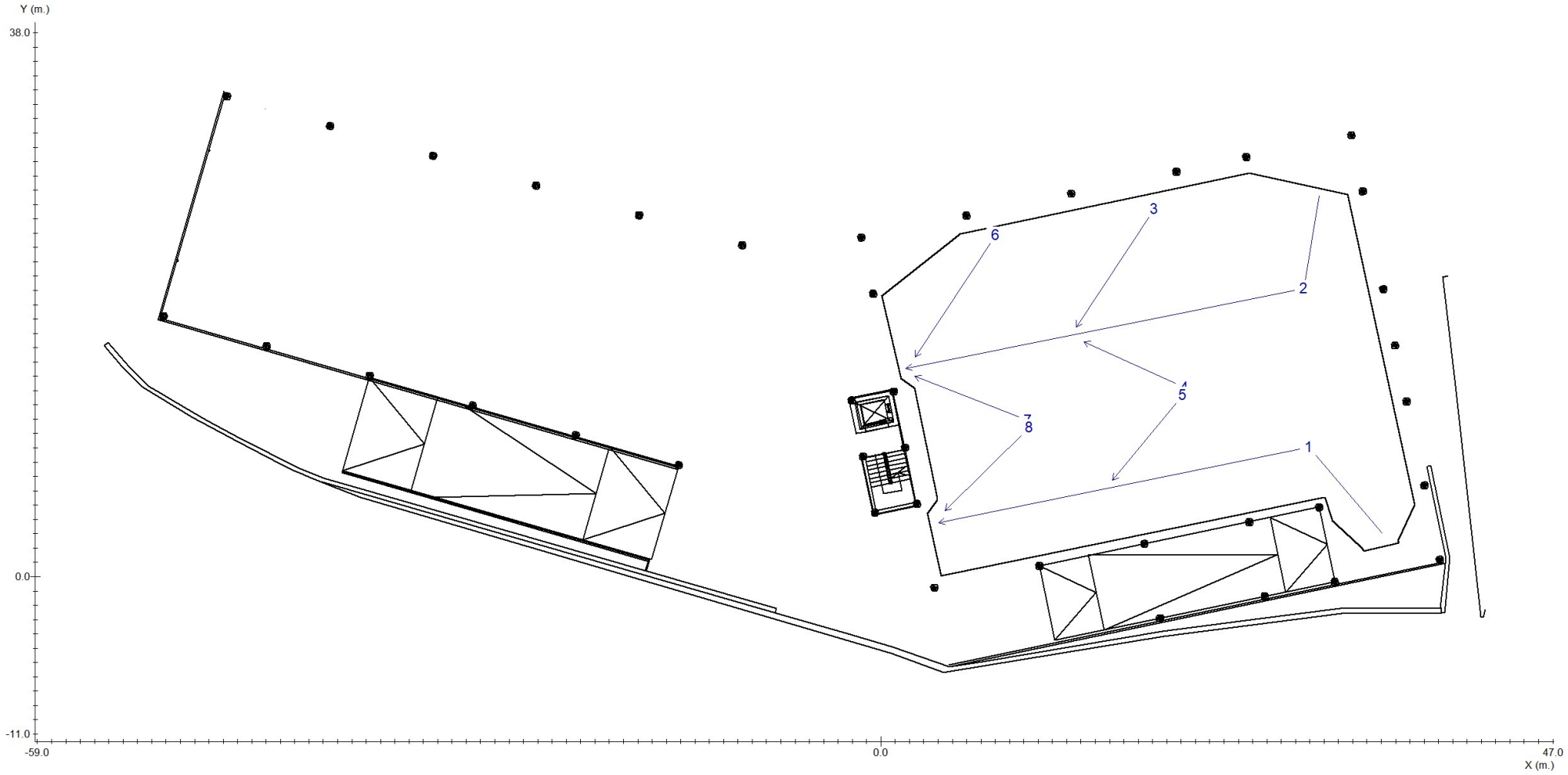


0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	33.3 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 774.0 m²
Iluminación media:	----	7.83 lx

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

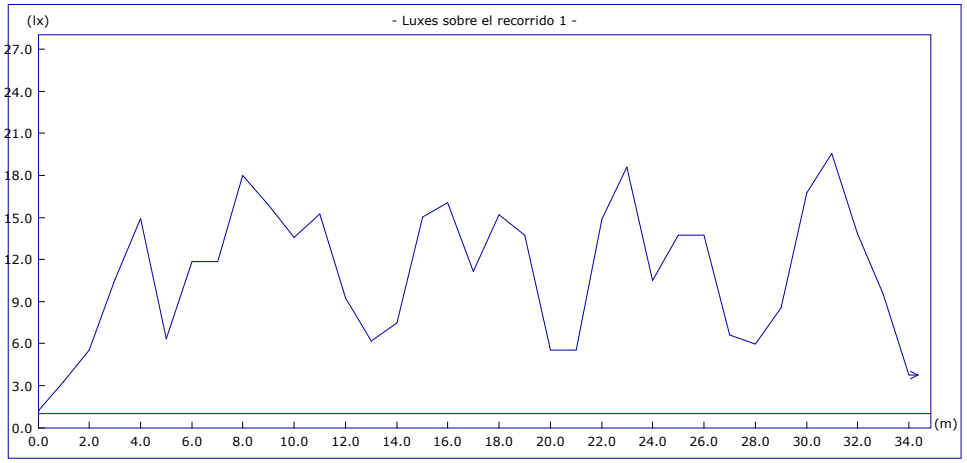
Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

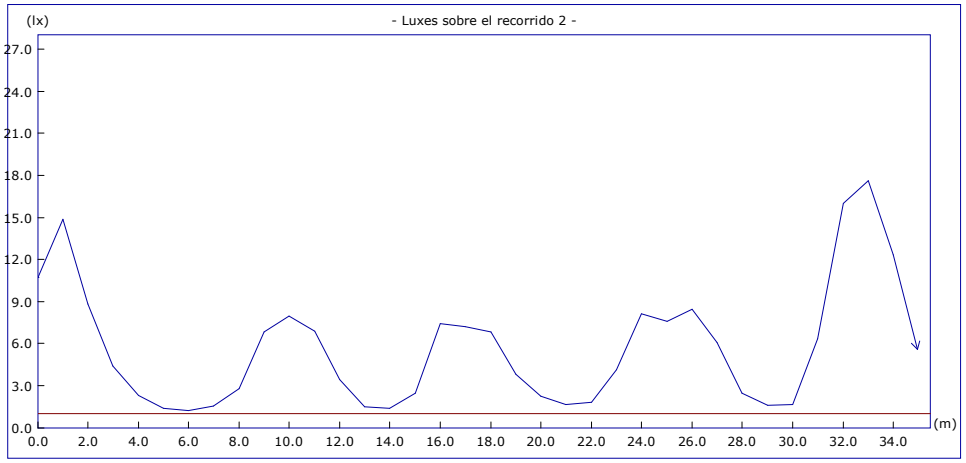
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	16.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.22 lx.
lx. máximos:	----	19.59 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



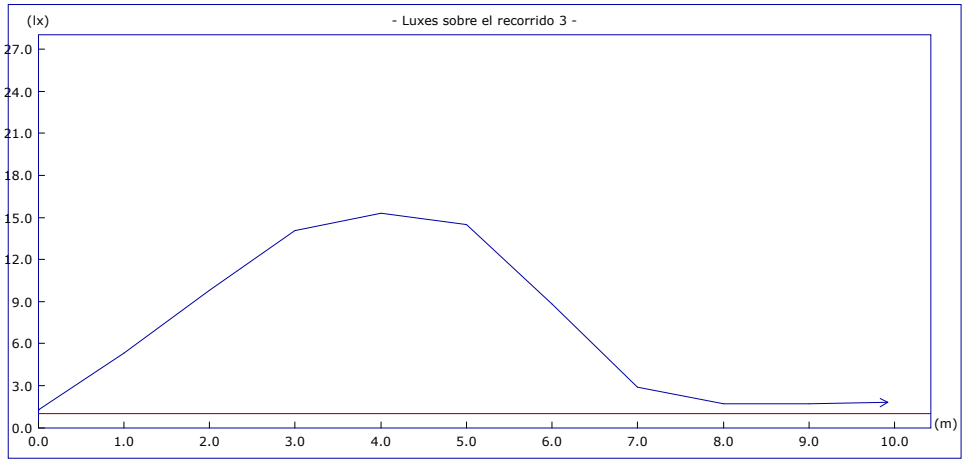
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	14.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.19 lx.
lx. máximos:	----	17.65 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

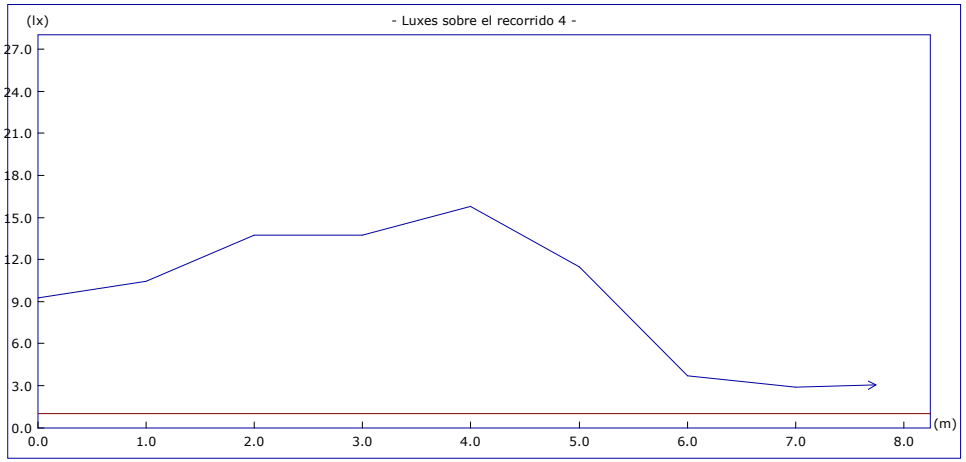
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	12.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.27 lx.
lx. máximos:	----	15.31 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



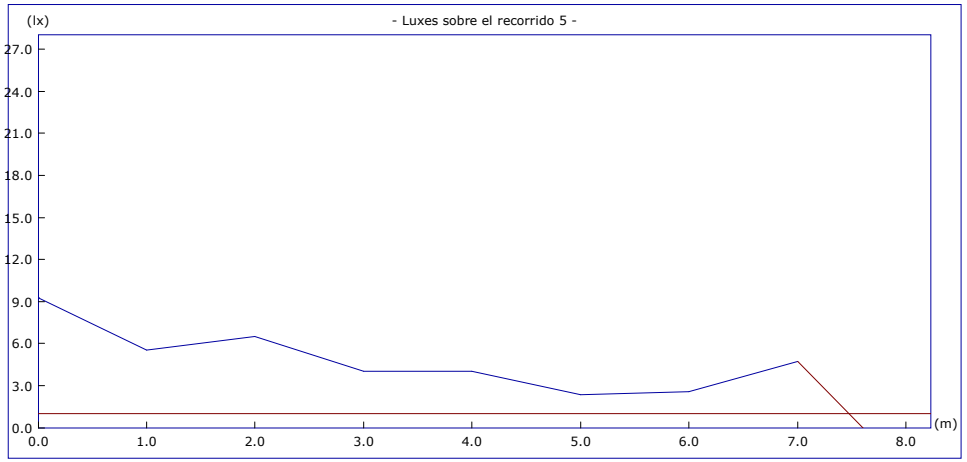
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.87 lx.
lx. máximos:	----	15.79 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

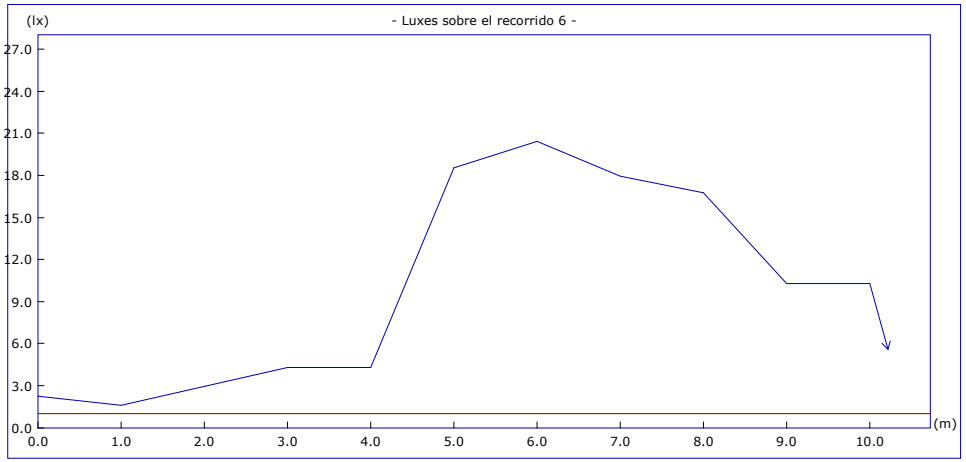
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.33 lx.
lx. máximos:	----	9.28 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6



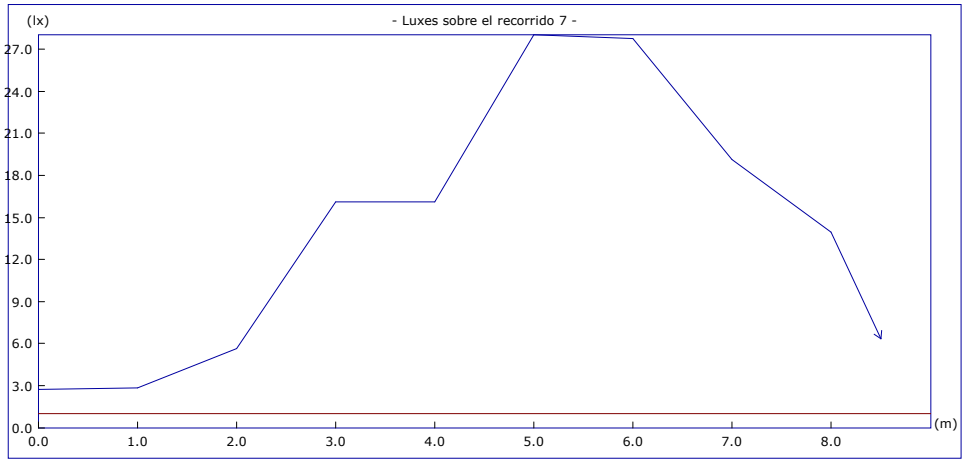
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	13.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.57 lx.
lx. máximos:	----	20.45 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

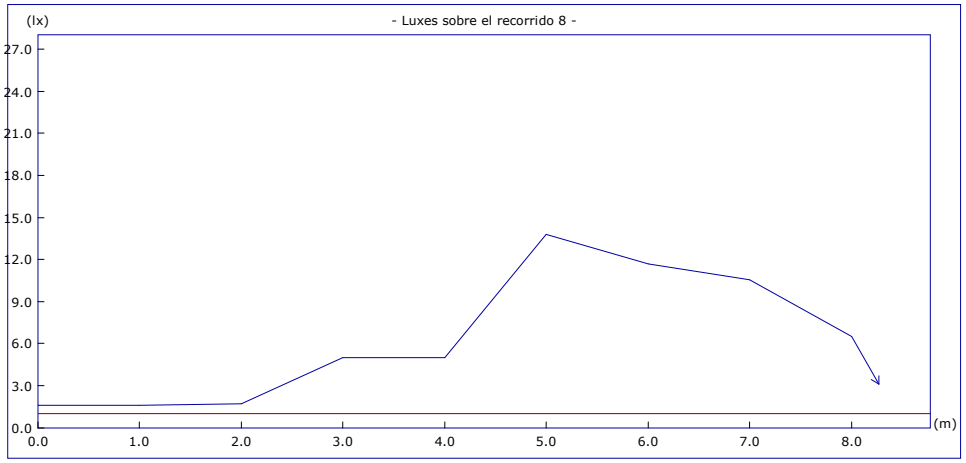
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	10.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.70 lx.
lx. máximos:	----	28.07 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 8

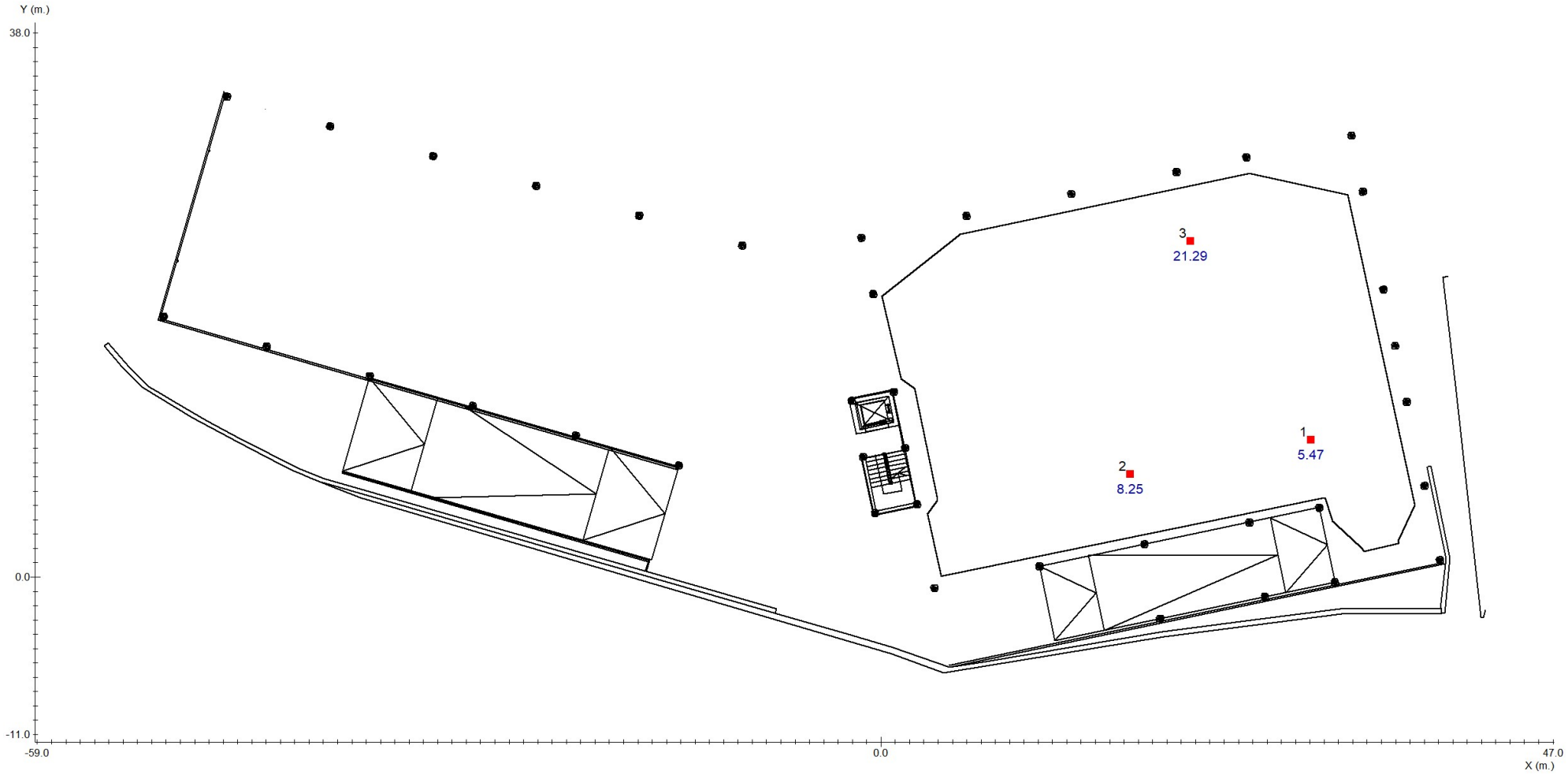


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	8.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.58 lx.
lx. máximos:	----	13.79 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta



■ Punto de Seguridad

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	30.07	9.58	1.20	-	5.00	5.47 (H)
2	17.42	7.20	1.20	-	5.00	8.25 (H)
3	21.64	23.48	1.20	-	5.00	21.29 (H)

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta

Cantidad	Referencia		Precio (€)
17	NOVA LD N8 A + KES NOVA		2078.25
		Precio Total (PVP)	2078.25

Información del plano

03_PLANTA PRIMERA exterior

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Lista de productos 5

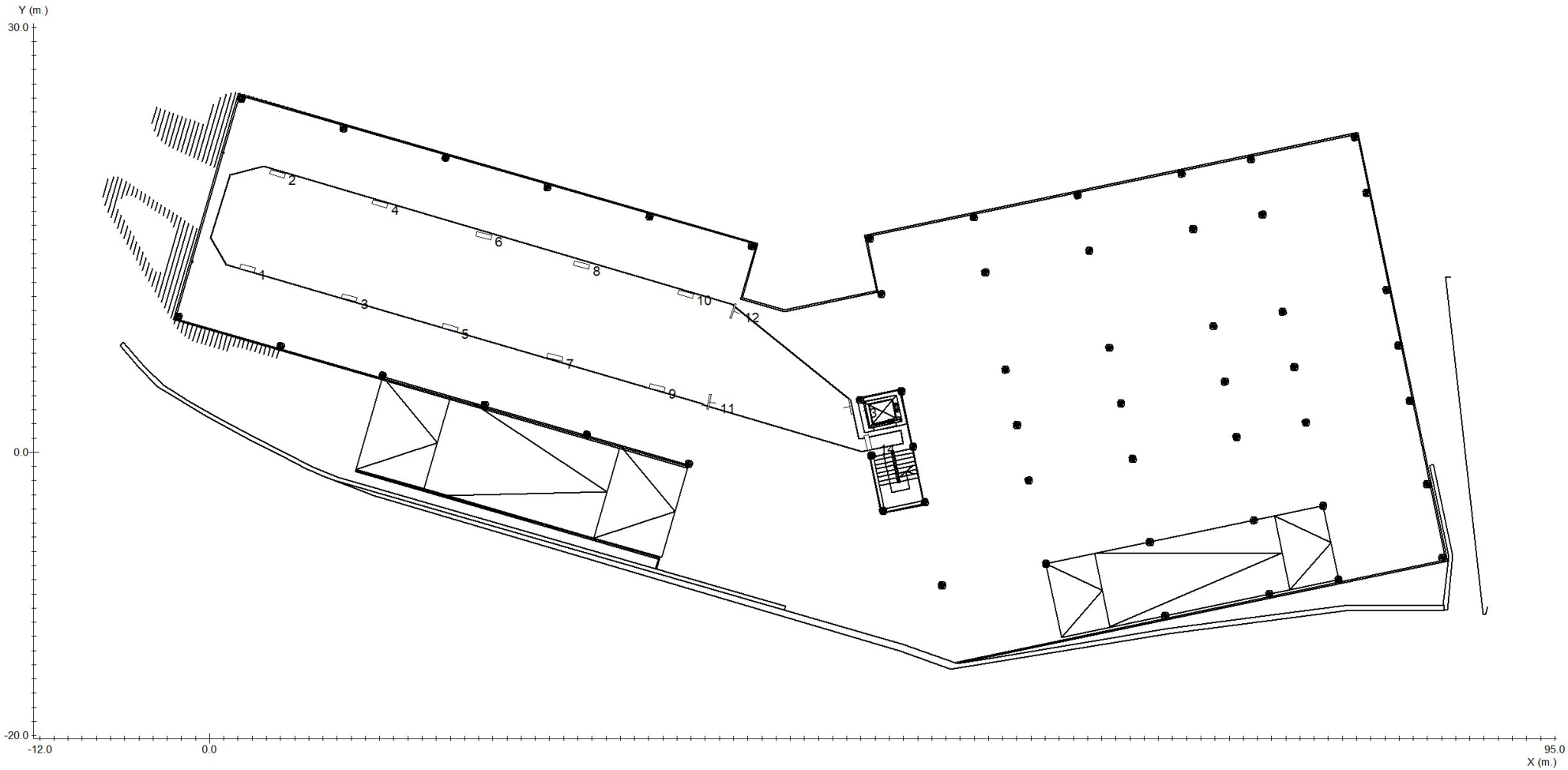
Descripción: Planta Primera exterior

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

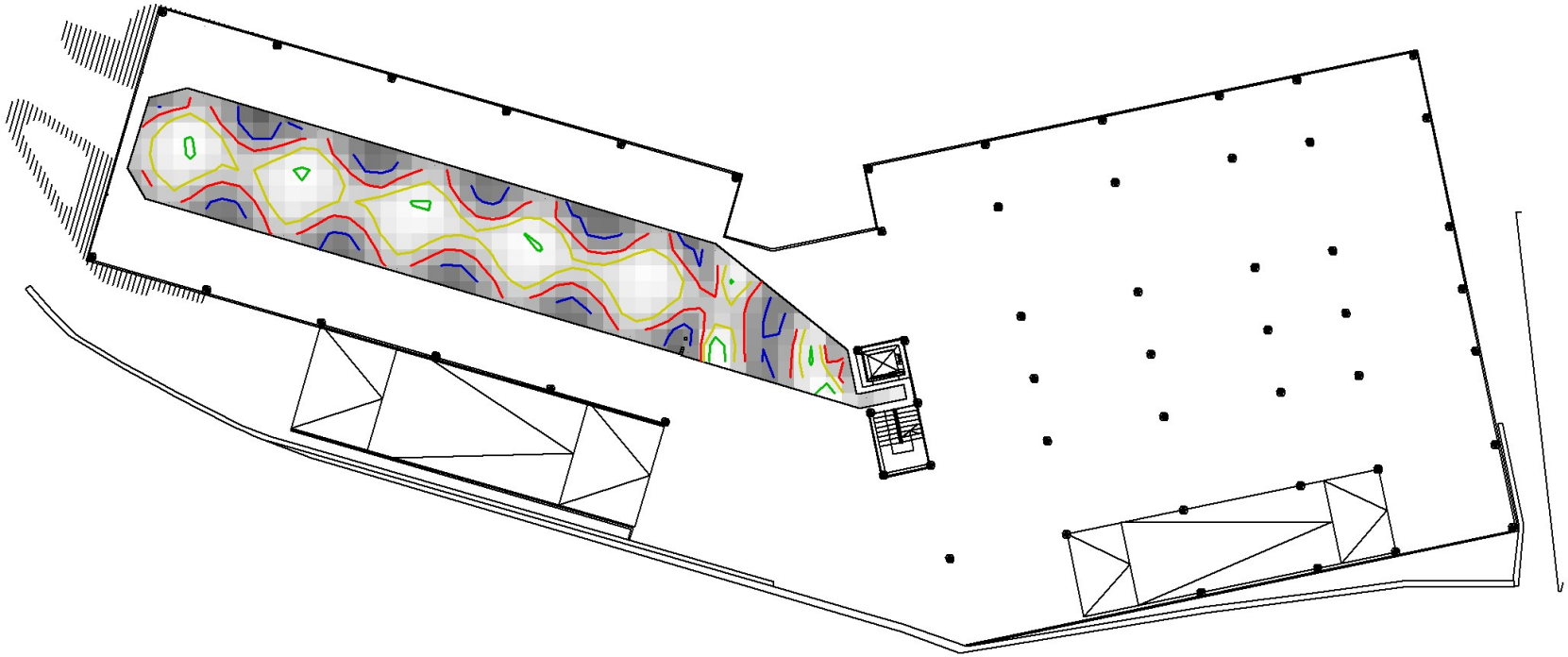
Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.				º	
		x	y	h	γ	α	β
1	NOVA LD N8 A + KES NOVA	2.68	12.98	2.35	-15	0	0
2	NOVA LD N8 A + KES NOVA	4.79	19.65	2.35	-15	0	0
3	NOVA LD N8 A + KES NOVA	9.87	10.90	2.35	-15	0	0
4	NOVA LD N8 A + KES NOVA	12.03	17.54	2.35	-15	0	0
5	NOVA LD N8 A + KES NOVA	16.98	8.80	2.35	-15	0	0
6	NOVA LD N8 A + KES NOVA	19.36	15.29	2.35	-15	0	0
7	NOVA LD N8 A + KES NOVA	24.38	6.70	2.35	-15	0	0
8	NOVA LD N8 A + KES NOVA	26.27	13.22	2.35	-15	0	0
9	NOVA LD N8 A + KES NOVA	31.61	4.56	2.35	-15	0	0
10	NOVA LD N8 A + KES NOVA	33.61	11.16	2.35	-15	0	0
11	NOVA LD N8 A + KES NOVA	35.26	3.55	2.35	-100	90	0
12	NOVA LD N8 A + KES NOVA	36.97	9.96	2.35	-110	90	0
13	NOVA LD N8 A + KES NOVA	45.27	3.24	2.35	100	90	0
14	NOVA LD N8 A + KES NOVA	46.50	0.69	2.35	-75	0	0

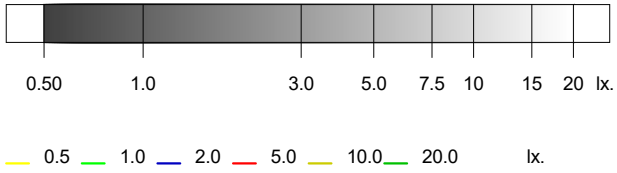
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



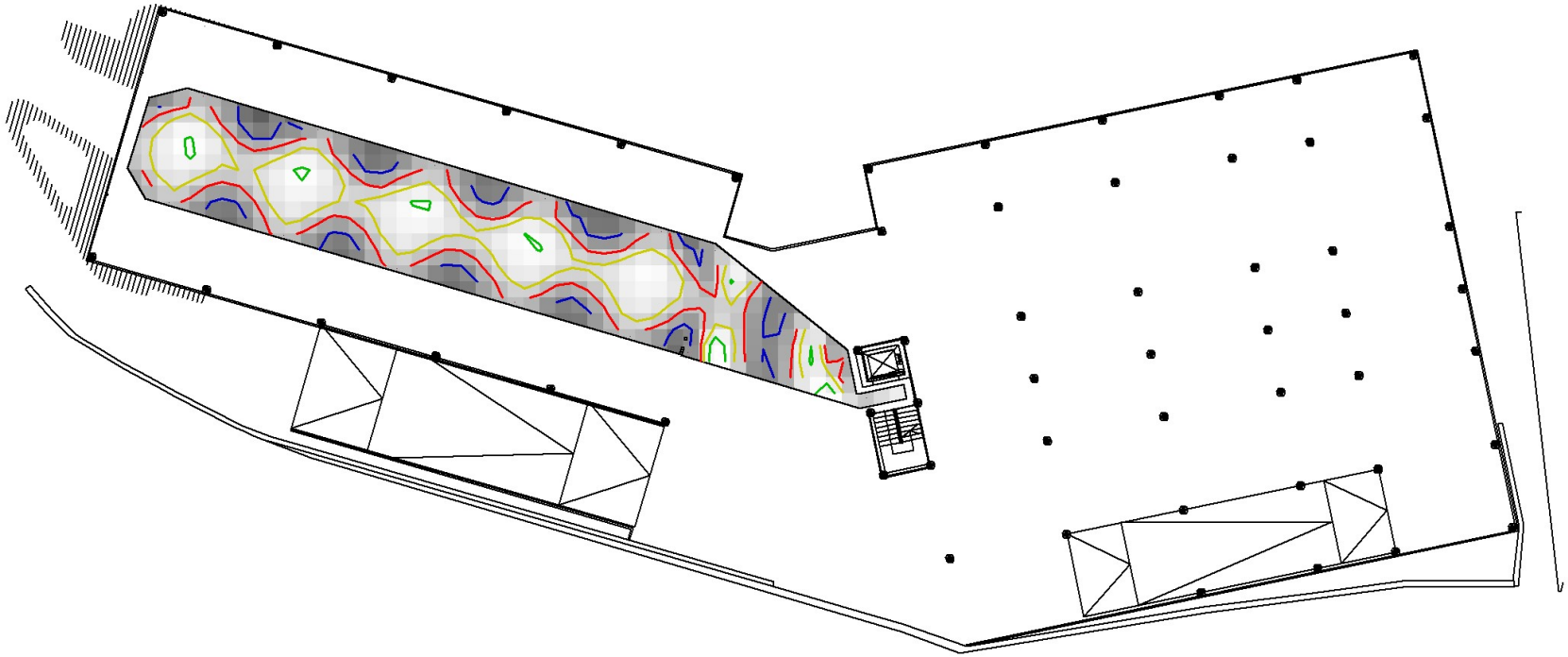
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	25.9 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 330.0 m²
Iluminación media:	----	7.83 lx

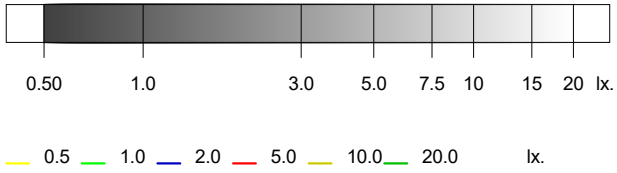
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

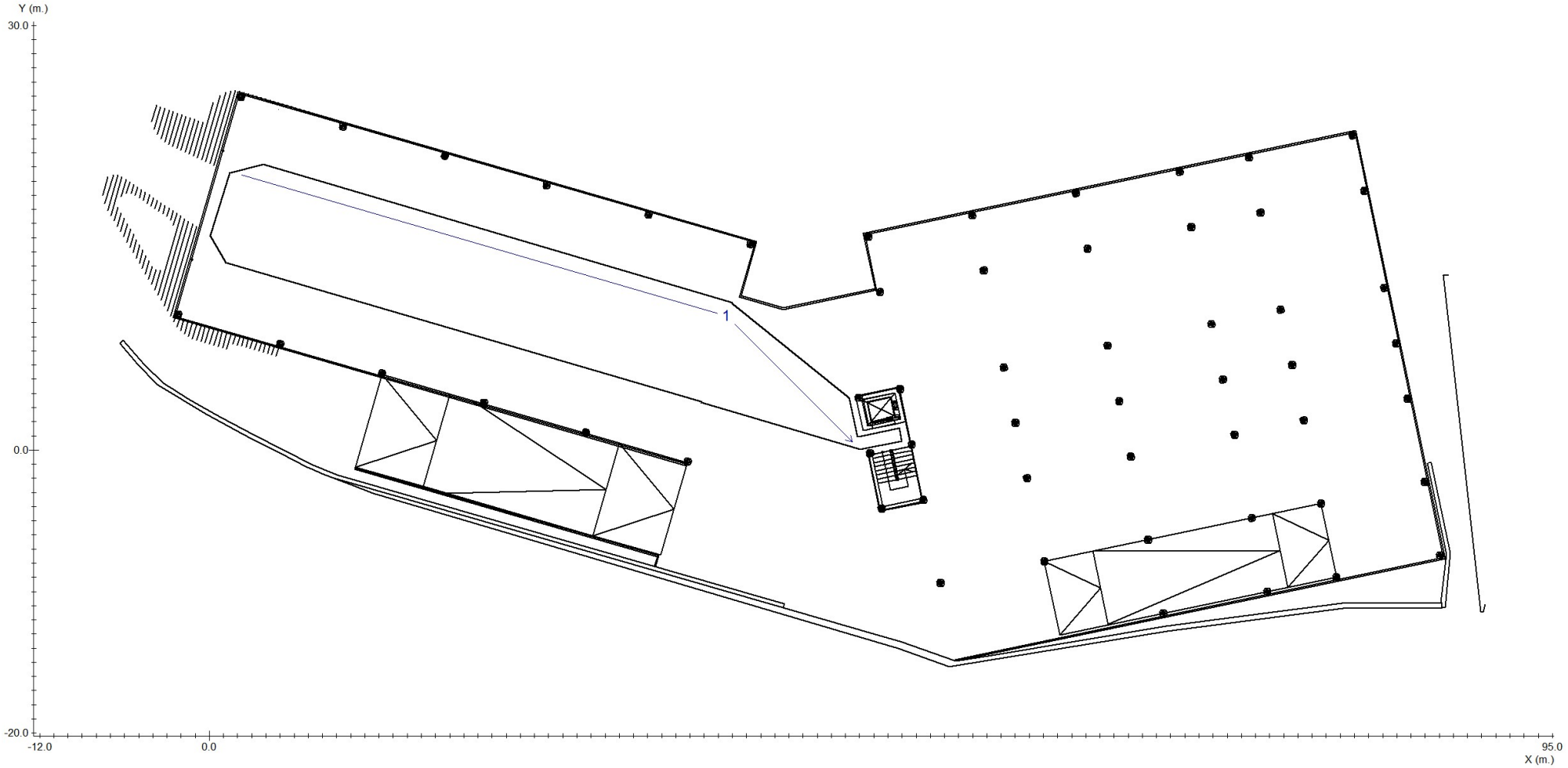


0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	25.9 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 330.0 m²
Iluminación media:	----	7.83 lx

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

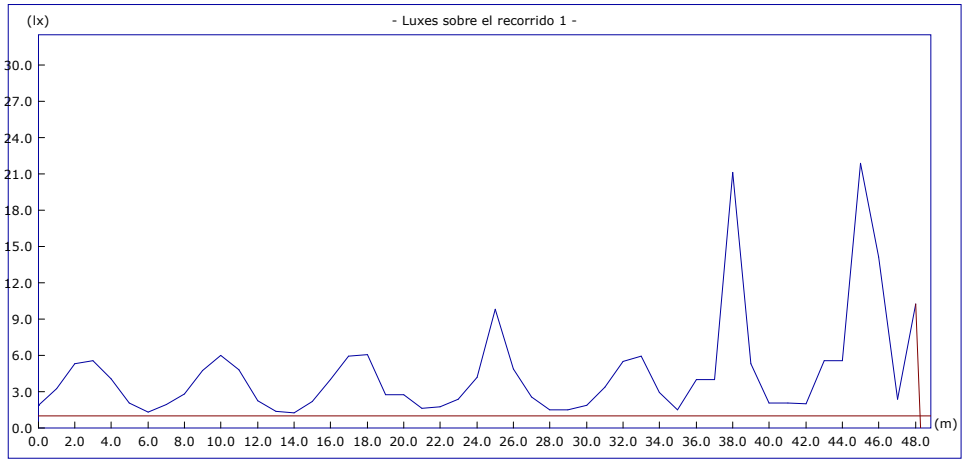
Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior

Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	17.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.23 lx.
lx. máximos:	----	21.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior

Cantidad	Referencia		Precio (€)
14	NOVA LD N8 A + KES NOVA		1711.50
		Precio Total (PVP)	1711.50

Información del plano

04_PLANTA SEGUNDA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Lista de productos 5

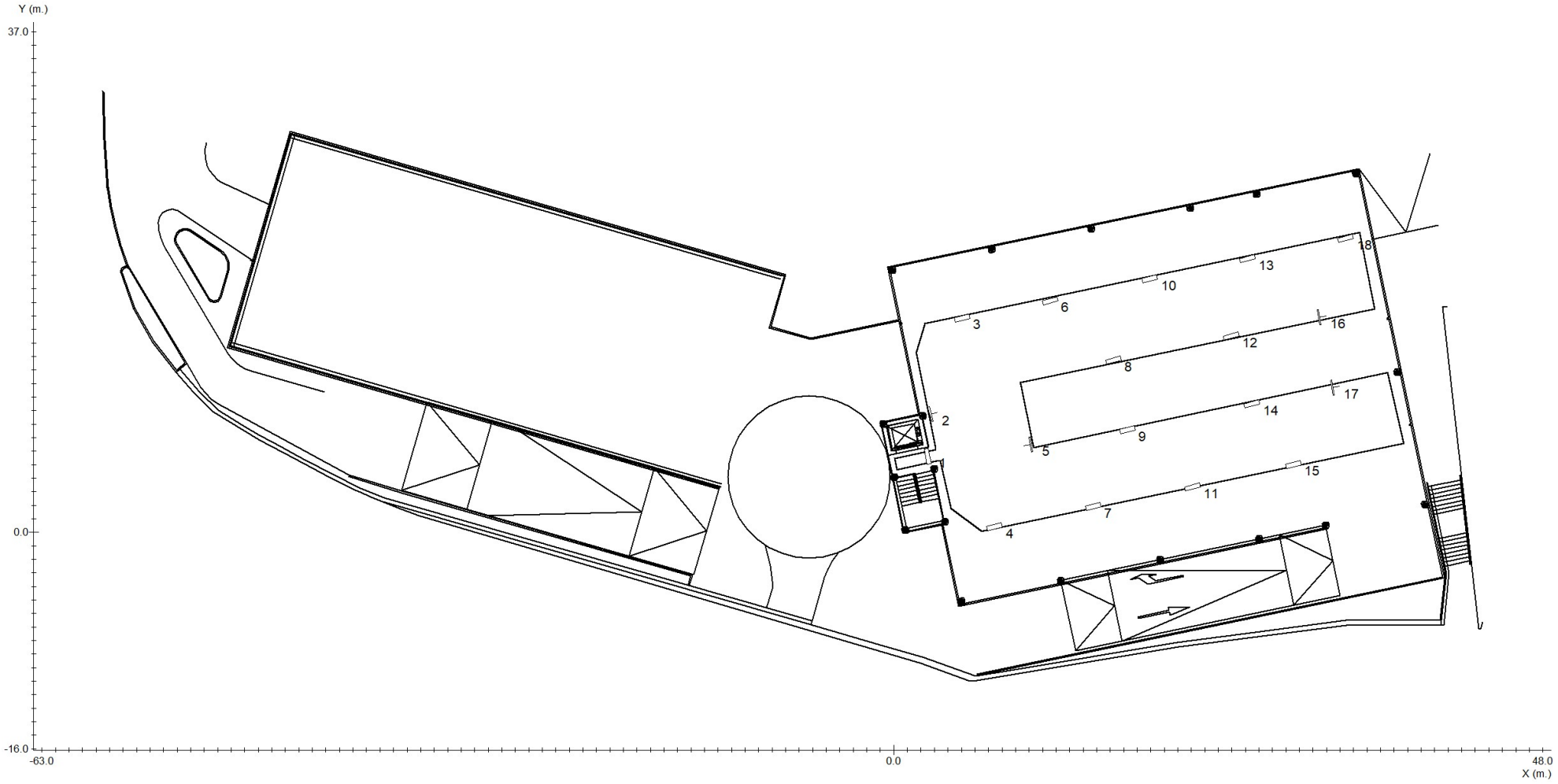
Descripción: Planta Segunda cubierta

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 04_PLANTA SEGUNDA



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

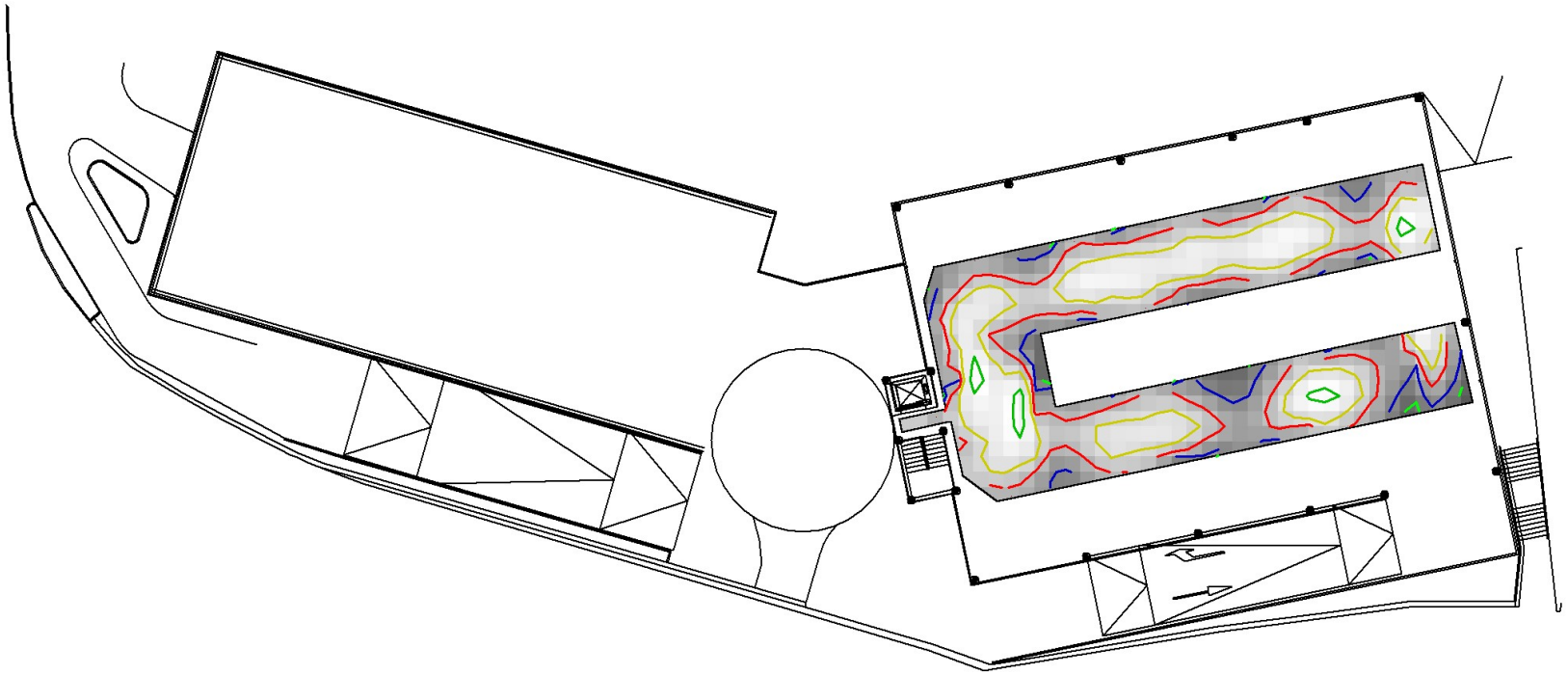
Plano : 04_PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.				º	
		x	y	h	γ	α	β
1	NOVA LD N8 A + KES NOVA	2.50	5.61	2.76	-80	0	0
2	NOVA LD N8 A + KES NOVA	2.71	8.72	2.76	-75	90	0
3	NOVA LD N8 A + KES NOVA	5.04	15.83	2.76	15	0	0
4	NOVA LD N8 A + KES NOVA	7.45	0.41	2.76	15	0	0
5	NOVA LD N8 A + KES NOVA	10.14	6.50	2.76	100	90	0
6	NOVA LD N8 A + KES NOVA	11.55	17.11	2.76	15	0	0
7	NOVA LD N8 A + KES NOVA	14.74	1.91	2.76	15	0	0
8	NOVA LD N8 A + KES NOVA	16.24	12.72	2.76	15	0	0
9	NOVA LD N8 A + KES NOVA	17.27	7.58	2.76	15	0	0
10	NOVA LD N8 A + KES NOVA	18.93	18.73	2.76	15	0	0
11	NOVA LD N8 A + KES NOVA	22.08	3.35	2.76	15	0	0
12	NOVA LD N8 A + KES NOVA	24.94	14.50	2.76	15	0	0
13	NOVA LD N8 A + KES NOVA	26.15	20.22	2.76	15	0	0
14	NOVA LD N8 A + KES NOVA	26.48	9.49	2.76	15	0	0
15	NOVA LD N8 A + KES NOVA	29.55	5.01	2.76	15	0	0
16	NOVA LD N8 A + KES NOVA	31.45	15.90	2.76	-80	90	0
17	NOVA LD N8 A + KES NOVA	32.44	10.69	2.76	-80	90	0
18	NOVA LD N8 A + KES NOVA	33.40	21.72	2.76	15	0	0

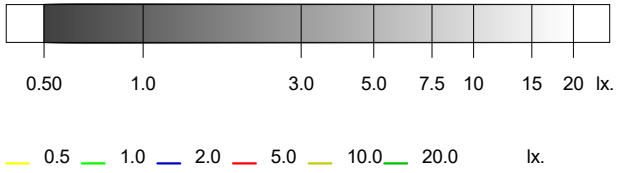
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 04_PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

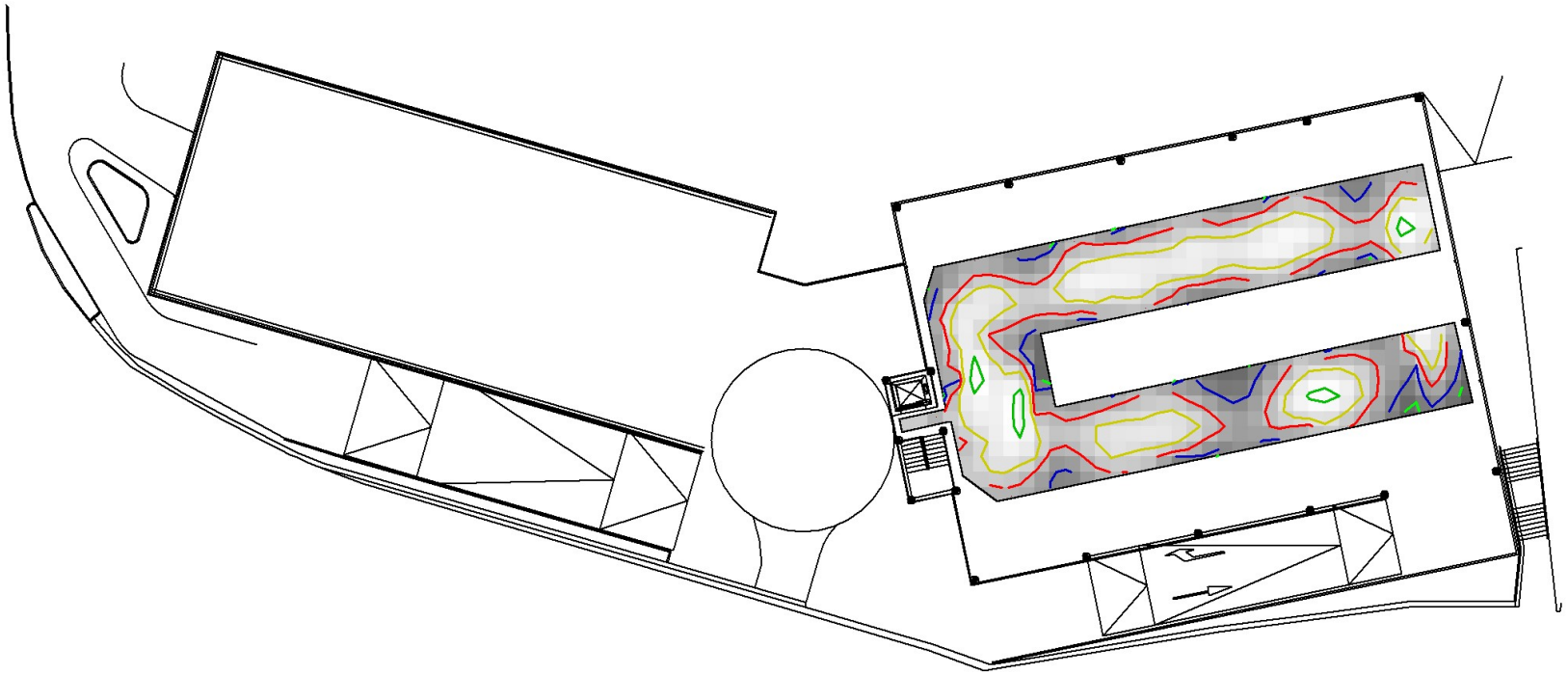


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	27.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 417.0 m²
Iluminación media:	----	7.53 lx

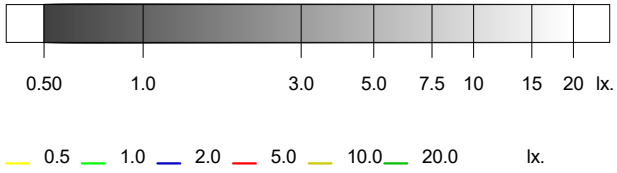
Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 04_PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 0.00 m.



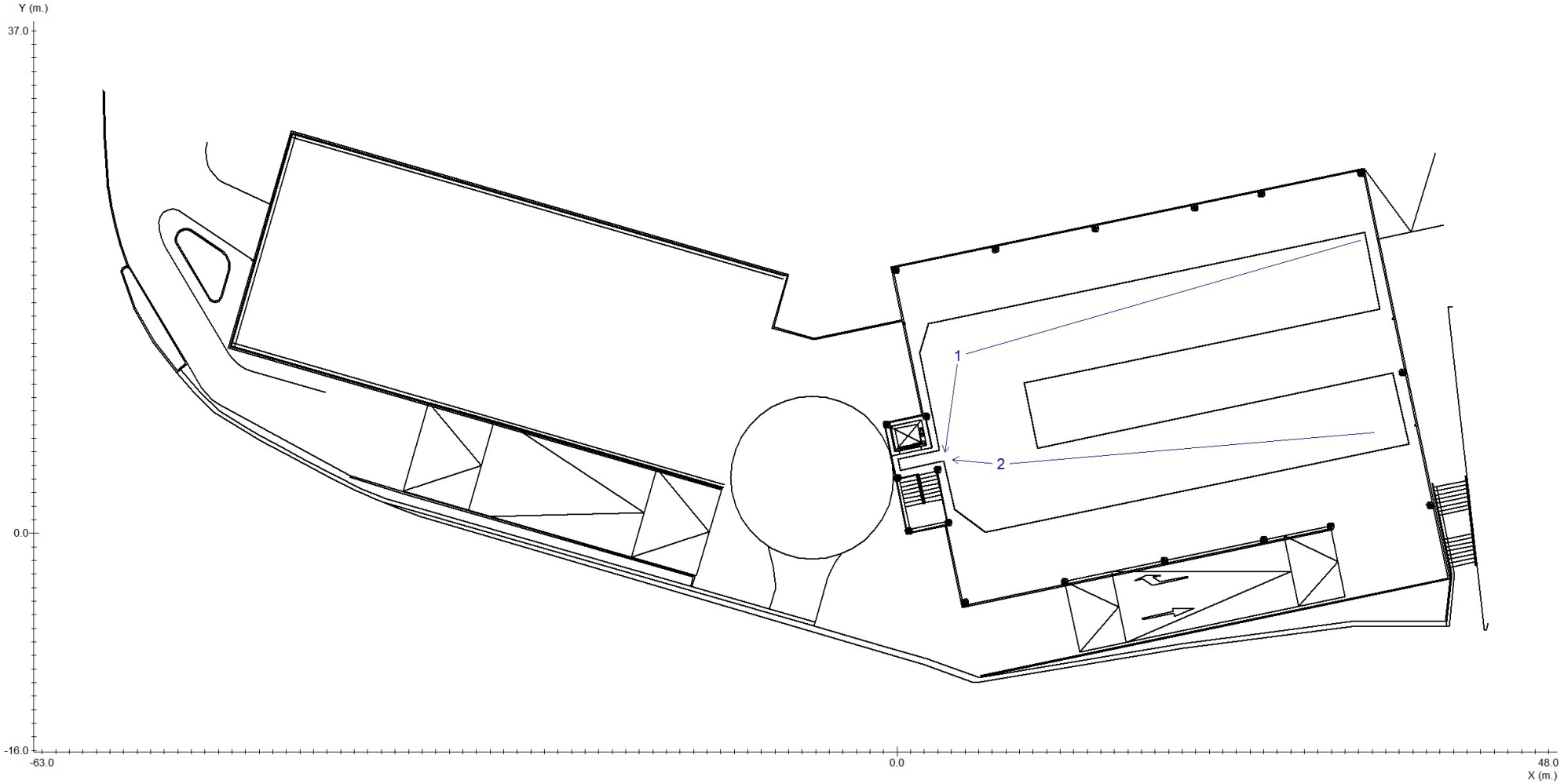
Leyenda:



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	27.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 417.0 m²
Iluminación media:	----	7.53 lx

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

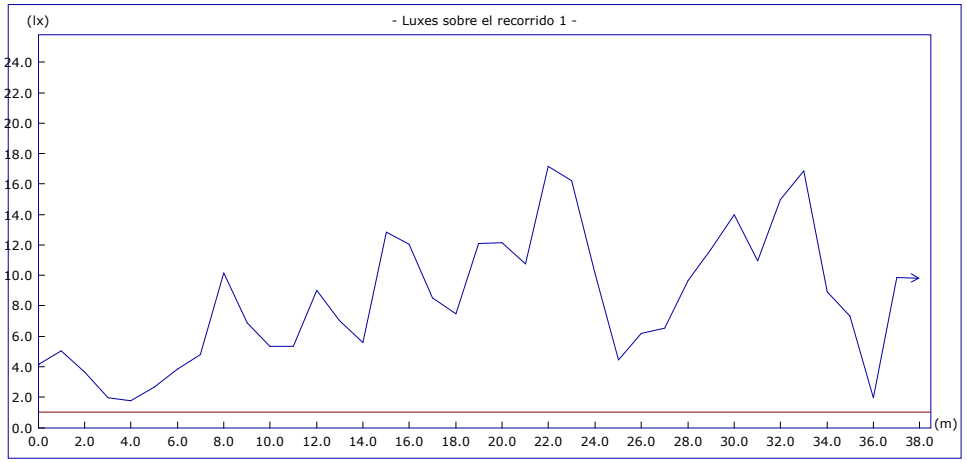
Plano : 04_PLANTA SEGUNDA



Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 04_PLANTA SEGUNDA

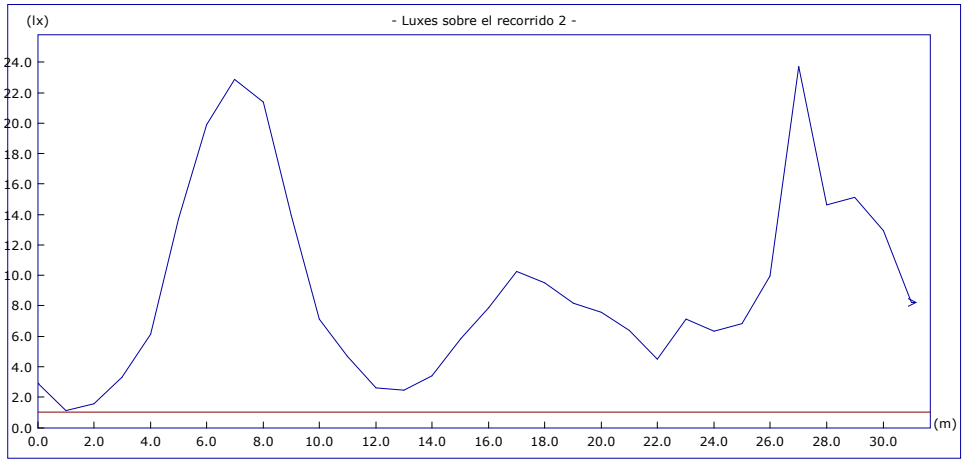
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	9.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.75 lx.
lx. máximos:	----	17.16 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	21.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.12 lx.
lx. máximos:	----	23.70 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Aparcamiento Estación Autobuses Sant Feliu De Gixols

Plano : 04_PLANTA SEGUNDA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
18	NOVA LD N8 A + KES NOVA		2200.50
		Precio Total (PVP)	2200.50

Resumen: Resultados lumínicos

Plano : 01_PLANTA BAJA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	100.0 % de 1695.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	36.25 (cumplido)
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	36.25 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	1.00 lx	25 de 25 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	25 de 25 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	17 de 17 (100 %) cumplido

Plano : 02_PLANTA PRIMERA cubierta	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	100.0 % de 774.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	33.32 (cumplido)
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	33.32 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	1.00 lx	8 de 8 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	8 de 8 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	3 de 3 (100 %) cumplido

Plano : 03_PLANTA PRIMERA exterior	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	100.0 % de 330.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	25.93 (cumplido)
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	25.93 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	1.00 lx	1 de 1 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	1 de 1 (100 %) cumplido

Plano : 04_PLANTA SEGUNDA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	100.0 % de 417.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	27.48 (cumplido)
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	27.48 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	1.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido

Índice

		página nº
Plano	01_PLANTA BAJA	
	Plano de situación de luminarias	2
	Situación de luminarias	3
	Iluminación antipánico	5
	Iluminación en recorridos de evacuación	7
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	21
	Lista de productos usados en el plano	23
Plano	02_PLANTA PRIMERA cubierta	
	Plano de situación de luminarias	25
	Situación de luminarias	26
	Iluminación antipánico	27
	Iluminación en recorridos de evacuación	29
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	34
	Lista de productos usados en el plano	36
Plano	03_PLANTA PRIMERA exterior	
	Plano de situación de luminarias	38
	Situación de luminarias	39
	Iluminación antipánico	40
	Iluminación en recorridos de evacuación	42
	Lista de productos usados en el plano	44
Plano	04_PLANTA SEGUNDA	
	Plano de situación de luminarias	46
	Situación de luminarias	47
	Iluminación antipánico	48
	Iluminación en recorridos de evacuación	50
	Lista de productos usados en el plano	52
Resumen		
	Resultados lumínicos	53

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

ANEXO 2.
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 2

1.1 Antecedentes 2
1.2 Reglamentación vigente aplicada al proyecto 2
1.3 Sistemas de protección pasiva contra incendios. 3
1.4 Protección activa contra incendios 3
1.4.1 Instalaciones de aplicación 3
1.4.2 Descripción de las instalaciones de protección contra incendios 4
1.4.2.1 Extintores portátiles eficacia 21A-113B 4
1.4.2.2 Bocas de incendio equipadas (BIE) 5
1.4.2.3 Sistema de alarma y detección de incendios 8
1.4.2.4 Alumbrado de emergencia 11
1.4.2.5 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios 11

2. MEMORIA DE CÁLCULO 13

2.1 Bocas de incendio equipadas (BIE) 13
2.2 Dimensionado de la red hidráulica de PCI 13
2.3 Capacidad de reserva contra incendios del aljibe 16

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Antecedentes

Con este documento se pretende establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, así como describir, definir y calcular las instalaciones de protección contra incendios en 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.

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 anexo de la instalación eléctrica de este mismo proyecto.

1.2 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. Modificado mediante el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- 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.

1.3 Sistemas de protección pasiva contra incendios.

Se encuentran incluidos en el proyecto de arquitectura y estructuras del aparcamiento.

1.4 Protección activa contra incendios

1.4.1 Instalaciones de aplicación

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.

Teniendo en cuenta la actividad y la descripción del edificio, se consideran los siguientes usos previstos, junto con sus instalaciones y condiciones, según lo indicado en la tabla 1.1 del CTE en su Sección SI 4 mencionada con anterioridad:

Uso previsto	Instalación	Condiciones
General	Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A-113B - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. -En las zonas de riesgo especial.
	Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.
	Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m.
	Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28m o la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m^2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2. Al menos un hidrante hasta 10.000 m^2 y uno más por cada 10.000 m^2 o fracción.
	Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencia Público o de 50 kW en otro uso.
Administrativo	Bocas de incendio equipadas	Sí la superficie construida excede de 2000 m^2.
	Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
	Sistema de alarma	Sí la superficie construida excede de 1.000 m^2.
	Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2, detectores en zonas de riesgo alto. Si excede de 5.000 m^2, en todo el edificio.
	Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.

Uso previsto	Instalación	Condiciones
Residencial Público	Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2 o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.
	Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
	Sistema de detección y de alarma de incendios	Si la superficie construida excede de 500 m^2.
	Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5.000 m^2.
	Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.
Docente	Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2.
	Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
	Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m2.
	Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2, detectores en zonas de riesgo alto. Si excede de 5.000 m^2, en todo el edificio.
	Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.

Una vez establecidas las condiciones con las que ha de cumplir el establecimiento para justificar la dotación de una instalación u otra, contemplando la sectorización, las dimensiones y geometría del edificio, así como la distribución en planta del mismo, se proyectan las siguientes instalaciones:

Instalación	Requerida	Proyectada
Extintores portátiles	SI	SI
Bocas de incendio equipadas	SI	SI
Sistema de alarma	SI	SI
Sistema de detección de incendio	SI	SI

1.4.2 Descripción de las instalaciones de protección contra incendios

1.4.2.1 Extintores portátiles eficacia 21A-113B

Se preverá la colocación de extintores portátiles de eficacia 21A y 113B, de Polvo Polivalente de 6 Kg.

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 local 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 permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

1.4.2.2 Bocas de incendio equipadas (BIE)

Los sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) estarán compuestos por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIE necesarias.

Las BIE pueden estar equipadas con manguera plana o con manguera semirrígida.

De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2, para las BIE, solo se admitirán 25 milímetros de diámetro interior, para mangueras semirrígidas y 45 milímetros de diámetro interior, para mangueras planas.

Para asegurar los niveles de protección, el factor K mínimo, según se define en la norma de aplicación, para las BIE con manguera semirrígida será de 42, y para las BIE con manguera plana de 85.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia, máxima, de 5 m, de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos, una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

Para las BIE con manguera semirrígida o manguera plana, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las BIE con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida será de 30 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos, que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Con objeto de conectar las bocas de incendio equipadas (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.

Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm2) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm2).

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.

Una vez montado todo el sistema, se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y, como mínimo, a 980 kPa (10 kg/cm2), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

La principal característica de las BIEs de manguera es semirrígida, es 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 CE, 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 y se consigan los caudales indicados anteriormente.

Manguera

En nuestro caso será 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 correspondientes.

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 cm^2. 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.

1.4.2.3 Sistema de alarma y detección de incendios

Los sistemas manuales de alarma de incendios están constituidos por un conjunto de pulsadores de alarma que permiten provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización (o central de incendios) permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m, y deben situarse en las rutas de escape, en cada puerta (en el interior o exterior) que comunique con escaleras de emergencia y en cada salida al

exterior. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm. Asimismo dispondrán de un sistema de señalización establecido por normativa.

Los pulsadores se hallarán protegidos mediante un cristal que evite el accionamiento involuntario y las falsas alarmas. Por lo tanto, su funcionamiento necesitará dos acciones voluntarias: romper el cristal protector y accionar el pulsador.

Los sistemas de comunicación de la alarma permitirán transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será audible y visible.

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, será el adecuado para una correcta percepción en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de alarma contará con sirenas óptico-acústicas distribuidas según se indica en planos.

Los detectores ópticos de humo actúan, localizando un incendio, por la presencia de humo visible en el ambiente.

Los detectores de calor son los menos sensibles de todos los tipos de detectores disponibles. Un detector de calor funcionará cuando las llamas de un incendio alcancen aproximadamente un tercio de la distancia desde la base del incendio hasta el techo.

Los detectores de calor con respuesta termovelocimétrica son más adecuados cuando las temperaturas ambientes son bajas o varían sólo lentamente, mientras que los detectores de calor con respuesta a una temperatura fija son más adecuados cuando es probable que la temperatura ambiente fluctúe rápidamente durante cortos periodos.

En general, los detectores de calor tienen una mayor resistencia a condiciones medioambientales adversas que otros tipos.

La norma UNE 23.007/14, en su anexo A, establece que los detectores deben distribuirse de forma tal que ningún punto del techo o de la cubierta se encuentre a una distancia horizontal que exceda los valores Dmáx indicados en la tabla A.1:

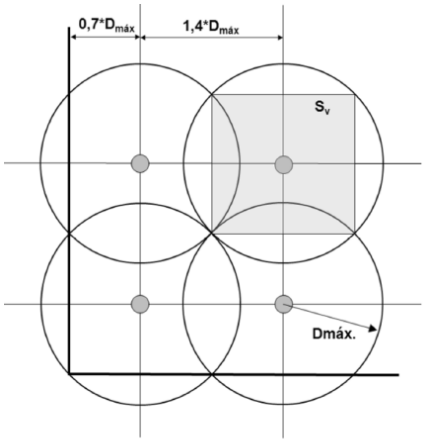
Tabla A.1 – Distribución de detectores puntuales de humo y calor

Superficie del local (m^2)	Tipo de detector	Altura del local (m)	Pendiente ≤ 20°		Pendiente > 20°	
			S_V (m^2)	$D_{máx.}$ (m)	S_V (m^2)	$D_{máx.}$ (m)
SL ≤ 80	UNE-EN 54-7	≤ 12	80	6,3	80	6,3
SL > 80	UNE-EN 54-7	≤ 6	60	5,5	90	6,7
		6 < h ≤ 12	80	6,3	110	7,4
SL ≤ 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	30	3,9	30	3,9
SL > 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	20	3,2	40	4,5
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	20	3,2	40	4,5

En los pasillos y espacios estrechos (con una anchura menor de 3m) las distancias entre detectores pueden ser como sigue:

- para detectores de calor, hasta 10 m (5 m para detección con coincidencias o de los sistemas de extinción)
- Para detectores de humo, hasta 15 m (11 m para la detección con coincidencias o 7,5 m para los sistemas de extinción)

Respecto a la distancia horizontal entre el detector y cualquier punto de la pared, esta no debe ser mayor que la mitad de las distancias indicadas anteriormente.



Distribución normal

Siendo:

- SV Superficie vigilada, que corresponde a la superficie sombreada
- Dmáx. Distancia máxima horizontal desde cualquier punto del techo o cubierta, hasta el detector

La central de incendios 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 (Sistema fijo de extinción, instalación de ventilación, etc.).

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.).

1.4.2.4 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

La definición y justificación del alumbrado de emergencia se encuentra en el anexo de instalaciones eléctricas de este proyecto.

1.4.2.5 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 y pulsadores manuales de alarma) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

La altura mínima a la que se colocará la placa será 170 cm.

Las señales no definidas en la norma UNE 23033-1, se podrán diseñar con los mismos criterios establecidos en la norma UNE 23032 y en la norma UNE-EN ISO 7010. En caso de discrepancia entre las normas UNE-EN ISO 7010:2012 y UNE 23033-1:1981, prevalecerá lo indicado en la norma UNE-EN ISO 7010:2012.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Las características de emisión luminosa de las señales fotoluminiscentes cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Bocas de incendio equipadas (BIE)

Según el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RD 513/2017), la red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 3 kg/cm² (bar) y un máximo de 6 kg/cm², es decir entre 30 m.c.a. y 60 m.c.a.

Se dispone un sistema contra incendios para el edificio compuesto por:

- Equipo de bombeo contra incendios.
- Red de tuberías de acero negro con soldadura, debidamente protegidas contra la corrosión.
- BIEs de 25 mm.
- Aljibe

2.2 Dimensionado de la red hidráulica de PCI

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma.

Las tuberías serán de los tipos y coeficientes de rugosidad para la fórmula de Hazen-Williams mostrados en la siguiente tabla:

Referencia	Coeficiente Hazen-Williams (C)
Acero DIN2440	120

Las características de las BIES empleadas serán:

- Caudal

BIE de 25 mm de diámetro	Caudal	100 l/min.
Presión disponible		5,7 bar
Autonomía		60 minutos
Número en funcionamiento		2 unidades
Constante del orificio		K = 42
TOTAL		12.000 l/h

La red de tuberías se dimensiona para proporcionar, durante el tiempo establecido, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las BIE e hidrantes hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquiera de los equipos.

La estación de bombeo, situada en el local destinado a tal fin, constará de los elementos especificados en la norma UNE-23.500:2012, y tendrá las siguientes características:

Caudal	12 m³/h.
Presión	55 mca

Características del sistema

Número de BIE instaladas	9
Volumen total de agua contenida en las tuberías	260 l

Origen de cotas: Nivel del suelo en el sótano

El diseño de la instalación de BIEs se dimensiona para proporcionar, durante el tiempo establecido, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las BIEs hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquiera de los equipos.

Será de aplicación el apartado 7 del Apéndice II del RIPCI según el cual la red de tuberías deberá proporcionar durante una hora una presión dinámica de 2 bar en el orificio de salida de cualquiera de las dos BIE en funcionamiento simultáneo.

Teniendo en cuenta que los diámetros de orificio definidos en las normas UNE de aplicación son 10 mm para las BIE de 25 mm y 13 mm para las BIE de 45 mm, y aplicando la ecuación de Torricelli para la descarga a través de un orificio, se obtiene unos caudales de descarga máximos de 94,31 l/min y 159,38 l/min respectivamente.

$$Q = Cd \cdot S \cdot \sqrt{(2 \cdot g \cdot P)}$$

Donde:

Q	=	Caudal, en m³/s.
S	=	Sección del orificio, en m.
g	=	Aceleración de la gravedad (9,81).
Cd	=	Coeficiente de descarga (1,0).

Pd = Presión en el orificio, en m.c.a.

Las pérdidas de carga por fricción en las tuberías se determinan usando la fórmula de Hazen-Williams:

$$J = 6{,}05 \cdot 105 \cdot L \cdot Q1{,}85 / (C1{,}85 \cdot d4{,}87)$$

Donde:

J = Pérdida de carga en la tubería, en bares.
Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
C = Constante para el tipo y condición del tubo.
d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
L = Longitud equivalente del tubo y accesorios, en metros.

La variación de la presión estática entre dos puntos conectados entre sí se calcula con la siguiente fórmula:

$$Je = 0{,}098 \cdot h$$

Donde:

Je = Pérdida de presión estática, en bares.
h = Distancia vertical entre dos puntos, en metros.

El caudal de cada rociador, BIE o hidrante se determina por la ecuación:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

Donde:

Q = Caudal, en litros por minuto.
K = Constante de descarga según tipo de rociador.
P = Presión en el orificio, en bares.

Para el predimensionado de los tubos y del equipo de bombeo se ha tenido en cuenta que la velocidad del agua no supere 10,0 m/s en ningún tramo, ni 6,0 m/s en ninguna válvula.

La pérdida de carga debida a la fricción en válvulas y accesorios donde la dirección del flujo de agua cambia en 45° o más, se calcula usando una longitud equivalente y aplicando la fórmula de Hazen-Williams anterior. En los resultados de cálculo aparece un listado con los accesorios de cada nudo y la longitud equivalente que se ha empleado en el cálculo.

Los efectos de la presión dinámica se consideran despreciables.

Se proyecta un equipo de presión EBARA modelo COMPACFIRE AFU 12 MATRIX 18-6/4-EJ o equivalente, con bomba principal + jockey, con punto de trabajo 12 m³/h - 55 mca.

- Bomba principal MATRIX 18-6/4, de 4kW (5.5 CV)

- Bomba Jockey: CVM A/12, de 0,9 kW.

Se adjunta ficha técnica del equipo de presión proyectado.

2.3 Capacidad de reserva contra incendios del aljibe

Se calcula, como ya se ha nombrado con anterioridad, suponiendo un funcionamiento simultáneo de dos BIE de 25 mm durante una hora. Por lo tanto, dicha reserva tiene el siguiente volumen:

$$V_{CPI}\left(m^3\right)=2\times Q_{BIE,25mm}\left(\frac{m^3}{h}\right)\times 1(h)=2\times 100\left(\frac{l}{\min}\right)\times\left(\frac{60\min}{1h}\right)\times\left(\frac{1m^3}{1000l}\right)\times 1(h)\rightarrow$$

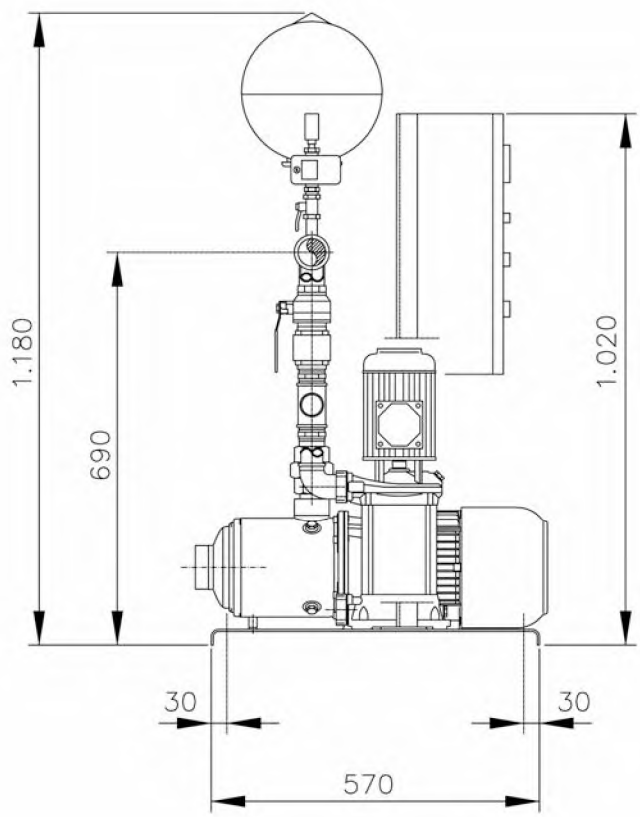
$$\rightarrow V_{CPI}=12\,m^3.$$

Para el edificio se han proyectado unos depósitos de almacenamiento de agua, exclusivos para la extinción de incendios, con capacidad total de 12 m^3 con lo cual, se cumple lo necesario para dicha instalación.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

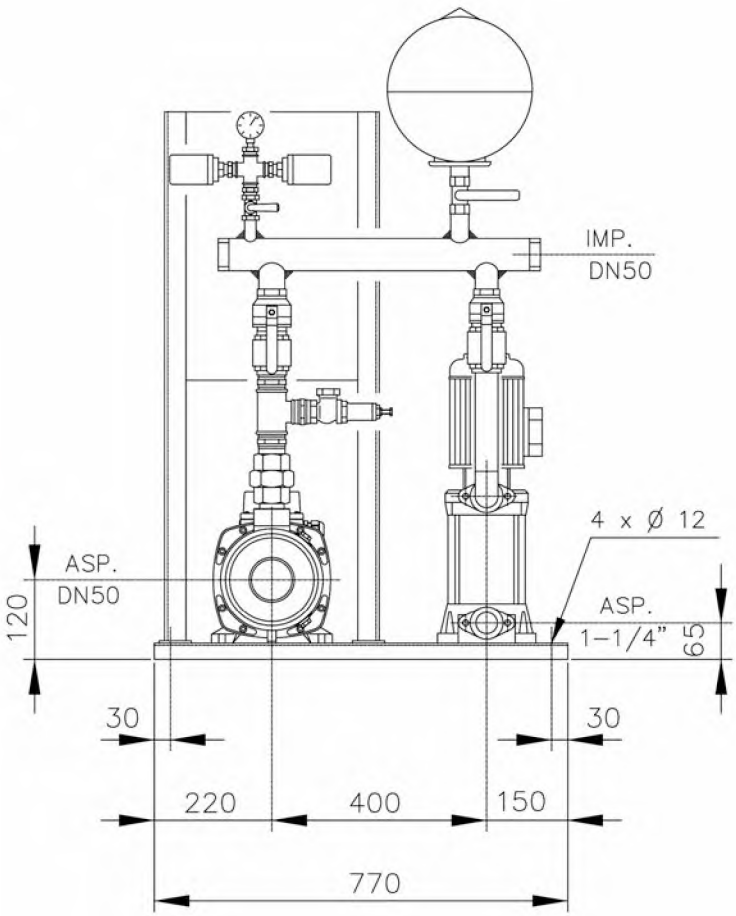
Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

Composición y dimensiones Grupo AFU12 MATRIX 18-6/4 EJ



COMPOSICIÓN GRUPOS SERIE MATRIX

- Modelo E+J: Bomba principal Matrix 18-6/4 (4 kW).
- Bomba Jockey: CVM A/12 (0,9 kW).
- Depósito acumulador: 24 litros / 8 Bar.



CARACTERÍSTICAS DE BOMBA MATRIX

- Motor trifásico eficiencia **IE2 / IE3**.
- Presión máx. de trabajo: 10 bar
- Máximo contenido de cloro: 500 p.p.m
- Cuerpo de bomba, soporte, impulsor, camisa externa y eje: AISI 304
- Rodamientos: de bola, engrasados de por vida.
- Cierre mecánico: Cerámica / Carbón / EPDM
- DNA: 2”
- DNI: 1 1/2”

EBARA se reserva el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso.

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

ANEXO 3.
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 3

1.1 Reglamentación vigente aplicada al proyecto 3
1.2 Suministro de agua 4
1.2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación 4
1.2.2 Condiciones generales de la instalación 4
1.3 Instalación de agua fría 5
1.3.1 Acometida 5
1.3.2 Armario del contador general 5
1.3.3 Acometida 6
1.3.4 Derivaciones particulares 6
1.3.5 Ramales de enlace 6
1.3.6 Derivaciones del aparato 7
1.4 Instalación de agua caliente sanitaria (ACS) 7
1.5 Evacuación de Aguas 7
1.5.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación 7
1.5.2 Condiciones generales de la instalación 8
1.6 Instalación de evacuación de aguas 9
1.6.1 Válvulas de desagüe 9
1.6.2 Cierres hidráulicos 9
1.6.3 Red de pequeña evacuación 11
1.6.4 Bajantes 11
1.6.5 Colectores colgados 12
1.6.6 Colectores enterrados 12
1.6.7 Elementos de conexión 13
1.6.8 Subsistemas de ventilación de las instalaciones 13
1.7 Prueba de las instalaciones interiores 14
1.7.1 Instalación de suministro de agua 14
1.7.2 Instalación de evacuación de aguas 15

2. MEMORIA DE CÁLCULO 17

2.1 Suministro de agua 17
2.1.1 Bases de cálculo 17

2.1.2 Caudal instalado 17
2.1.3 Dimensionado de la instalación de suministro de agua fría 18
2.2 Evacuación de aguas 22
2.2.1 Red de evacuación de aguas residuales 22
2.2.2 Red de evacuación de aguas pluviales 24
2.3 Elementos de conexión 24

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Es objeto de la presente memoria diseñar y definir los elementos que componen las instalaciones de suministro y evacuación de aguas del conjunto edificatorio, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, confortabilidad y seguridad, según lo legislado para este tipo de edificios.

En nuestro caso la única instalación de fontanería del aparcamiento, son tres pequeños aseos.

1.1 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. Modificado mediante el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- 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.
- 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.
- 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 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.
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (B.O.E. 18/07/2003).
- REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Norma UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales.

1.2 Suministro de agua

1.2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación

El material adoptado para las tuberías de la instalación de suministro de agua será polibutileno (PB) según Norma UNE EN ISO 15876:2004,

El sistema de canalización empleado en polibutileno, para la instalación de suministro de agua, tanto en tubos como en accesorios, dispone de la correspondiente certificación por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) para su uso en la conducción de agua a presión fría y caliente.

Las tuberías y accesorios de polibutileno son resistentes a la corrosión (mecánica, química y electroquímica) y estables en el tiempo, no alterando las características del agua (sabor, olor y potabilidad).

El polibutileno (PB) es capaz de soportar una temperatura máxima de 95 °C durante un tiempo limitado de 100 horas. La temperatura de operación para agua caliente es de 70°C, siendo de 20 ºC para agua fría, con una presión de diseño de 1000 kPa (10 bares) para clase 2, según Norma UNE EN ISO 158746:2004. El tiempo de operación en estas condiciones es de 50 años.

El cuerpo de las válvulas y llaves será del mismo material que las tuberías, resistiendo una presión mínima de servicio de 10 bares.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación y, como mínimo, a 70°C.

1.2.2 Condiciones generales de la instalación

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos, todos ellos registrables, para que sean, de esta forma, accesibles para su mantenimiento y reparación. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente, siempre que puedan ser accesibles a operaciones de mantenimiento y reparación.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, como el grupo de presión y los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y, por consiguiente, deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías 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.

1.3 Instalación de agua fría

1.3.1 Acometida

Es la tubería y elementos que enlaza la red de distribución con la instalación interior. Será del material exigido por la compañía suministradora de agua y consta de los siguientes elementos:

- TOMA, colocada sobre la tubería de distribución. Sirve de enlace entre la acometida y la red. El sistema de enlace utilizado debe permitir hacer conexiones en la red y maniobras en las acometidas sin que la tubería deje de estar en servicio.
- VÁLVULA DE REGISTRO, situada en el exterior del edificio, en la vía pública, junto a su fachada, alojada en un registro o arqueta. Permitirá el cierre del suministro. Su maniobra será exclusivamente a cargo de la entidad suministradora o persona autorizada, sin que puedan manipularla personas ajenas.

1.3.2 Armario del contador general

Se alojará en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público, de tal forma que la parte inferior del armario quede situada a un mínimo de 0,30 m de la rasante de la vía pública. Consta de los siguientes elementos y, en este orden:

- ARMARIO/CÁMARA ESTANCA/O, con mirilla para visualización del contador general. La tapa o puerta podrá ser de varias hojas y al abrirse dejará libre todo el hueco frontal. Deberá disponer del tipo de cerradura establecido por la entidad suministradora. Además estará impermeabilizado/a y tendrá un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.
- LLAVE DE CORTE GENERAL: es la unión de la acometida con la instalación interior general y sirve para interrumpir el suministro al edificio. Estará precintada por la entidad suministradora.
- FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL: sirve para retener los residuos del agua. 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, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- CONTADOR GENERAL colocado de tal forma que sea fácil su lectura y sustitución.
- GRIFO DE COMPROBACIÓN.
- LLAVE DEL CONTADOR: se trata de la válvula o llave de corte colocada después del contador y servirá, junto con la llave de corte general, para el montaje y desmontaje del contador general.
- VÁLVULA ANTIRRETORNO: se trata de un elemento que permite el paso del fluido en un sentido y lo bloquea en el sentido contrario, evitando así el refluir del líquido.

1.3.3 Acometida

Es la tubería que enlaza la instalación general interior con la tubería de la red de distribución.

1.3.4 Derivaciones particulares

Cada derivación particular, en este caso, parte de la llave de paso de cada cuarto húmedo y, con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo o, en todo caso, a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.

1.3.5 Ramales de enlace

Los ramales de enlace son las tuberías y sus ramificaciones que unen la llave de corte del cuarto húmedo considerado con cada una de las derivaciones del aparato sanitario ubicado en dicho cuarto.

1.3.6 Derivaciones del aparato

La derivación del aparato conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente. Si se trata de ramales de enlace de agua caliente, éstos estarán revestidos mediante material aislante.

Se deberá garantizar la independencia parcial de la instalación por medio de válvulas de paso en cada local húmedo, siendo además conveniente instalarlas en cada uno de sus aparatos domésticos, tanto para agua fría como para caliente.

En las bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavadoras y, en general, todos los aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada de agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

No se permitirá la denominada alimentación "por abajo", o sea la entrada del agua por la parte inferior del recipiente, así como tampoco se permitirá tirar o dejar caer en un recipiente cualquiera la extremidad libre de las prolongaciones, flexibles o rígidas, empalmadas a la distribución pública. Las duchas de mano poseerán dispositivo antirretorno homologado o aceptado por Industria.

1.4 Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

Los aseos del aparcamiento no dispondrán de agua caliente.

1.5 Evacuación de Aguas

1.5.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación

El material adoptado para las tuberías de la instalación de saneamiento será PVC (policloruro de vinilo) según Normas: UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002 y UNE EN 1566-1:1999.

El sistema de canalización empleado para la instalación de evacuación de aguas, tanto en tubos de PVC como en accesorios inyectados de PVC, dispone de la correspondiente certificación por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.

Las tuberías y accesorios de PVC disponen de las siguientes características: inertes, inodoros, insípidos, insolubles, inoxidables, atóxicos, inalterables a la acción de terrenos agresivos, resistentes a la mayor parte de agentes químicos, no conductores eléctricos y estables en el tiempo, alcanzando una vida superior a 50 años.

Las tuberías y accesorios empleadas disponen de una amplia selección de diámetros comerciales, con un espesor mínimo de 3 mm.

Las tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) se ajustan a las exigencias de las normas UNE correspondientes y sus condiciones de trabajo son las siguientes:

- TUBERÍA DE PRESIÓN PVC: las presiones de trabajo corresponden a las presiones nominales marcadas en la tubería, para una temperatura hasta 20-25°C según normas UNE EN 1452, ISO DIS4422, ISO 3606.
- TUBERÍA DE EVACUACIÓN EN PVC, APLICACIÓN R: para la evacuación de aguas pluviales y ventilación. Según norma UNE EN 1220-1.
- TUBERÍA DE EVACUACIÓN EN PVC, APLICACIÓN B: para la evacuación de aguas residuales y calientes procedentes de uso doméstico, como lavadoras, lavavajillas, etc., en que, aun cuando la temperatura puede ser elevada, el volumen de agua a evacuar es pequeño y, por lo tanto, el tiempo en que la tubería estará sometida a estas condiciones es corto, sin llegar a producirse un reblandecimiento de la misma. No debe ser utilizada en instalaciones cuyo desagüe sea de larga duración, a temperaturas elevadas, por ejemplo, en lavanderías industriales. Según norma UNE EN 1329-1.
- TUBERÍA PVC, APLICACIÓN UD: para evacuación horizontal enterrada. En estas instalaciones se admite una presión máxima de trabajo de 2 atms, si bien esta tubería está sobredimensionada en su espesor para poder soportar las cargas externas que gravitan sobre ellas. El espesor de pared corresponde al de una tubería de presión PVC de 5 atms, fabricada según norma UNE EN 1401-1.

1.5.2 Condiciones generales de la instalación

- Dispondrá de un sistema separativo, existiendo una red de canalización de aguas pluviales y otra red de canalización de aguas residuales.
- Se proyecta un depósito de recogida de aguas pluviales para su aprovechamiento para riego de la parcela.
- Los colectores del edificio desaguarán por gravedad en pozos o arquetas generales, que constituirán el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Dispondrá de cierres hidráulicos en la instalación que impedirán el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación dispondrán de un trazado sencillo. La red será autolimpiable, con unas distancias y pendientes que facilitarán la evacuación de los residuos, evitándose así la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías se dimensionarán de forma apropiada, de tal forma que puedan transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías serán accesibles para su mantenimiento y reparación, quedando a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables, contando, en caso contrario, con arquetas o registros.
- La red dispondrá de sistemas de ventilación adecuados que permitirán el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación será de uso exclusivo para la evacuación de aguas residuales o pluviales.
- Los residuos industriales o cualesquiera distintos de los domésticos dispondrán de un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado, pasando previamente por un separador de grasas.

1.6 Instalación de evacuación de aguas

1.6.1 Válvulas de desagüe

Se encargan de evacuar el agua del recipiente de cada uno de los aparatos sanitarios de un cuarto húmedo.

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas las válvulas de desagüe irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

1.6.2 Cierres hidráulicos

El cierre hidráulico, o sello hidráulico, es un dispositivo que retiene una cierta cantidad de agua que impide el paso del aire fétido desde la red de evacuación hacia los locales donde están instalados los desagües, sin afectar el flujo de agua a través de él.

Se consideran cierres hidráulicos los siguientes elementos: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, calderetas o cazoletas y arquetas sifónicas situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

El sifón individual se acopla a la válvula de desagüe del aparato sanitario. Éste funciona como cierre hidráulico ya que es un conducto o tubo doblemente acodado donde se acumula el agua.

El bote sifónico está constituido por una cuba o recipiente en el que desembarcan los desagües de distintos aparatos sanitarios que no disponen de sifón individual. En su interior existe un tabique que separa dos espacios y que no llega hasta la parte más alta del bote sifónico. En la parte más baja del primer espacio desembarcan los desagües de los aparatos sanitarios y el segundo espacio comunica con el desagüe del bote sifónico. El cierre hidráulico lo forma el primer espacio, que está lleno de agua hasta cierta altura del tabique separador. Si desaguan los aparatos sanitarios conectados al bote, se va llenando de agua el primer espacio. Cuando el nivel de agua alcance la parte más alta del tabique, el exceso de agua pasará al segundo espacio, evacuándose el agua sobrante por el desagüe del bote sifónico.

Los sumideros sifónicos se encargan de recoger el agua vertida en zonas pavimentadas interiores o cuartos húmedos que no disponen de láminas impermeabilizantes. Disponen de dos espacios interiores y su funcionamiento es análogo al del bote sifónico y al de cualquier cierre hidráulico.

Las cazoletas o calderetas se encargan de recoger el agua vertida en zonas exteriores que precisan la colocación de una lámina impermeabilizante. Su diseño y técnicas de

colocación van íntimamente ligadas al remate de las láminas impermeabilizantes. Constan de dos cuerpos diferenciados: el de acople a la obra y al desagüe, y el que constituye el cierre hidráulico.

Las arquetas sifónicas constituyen un dado construido con fábrica de ladrillo o bloque macizo de 16 cm de espesor mínimo, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoya sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubre con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor o con una tapa realizada in situ de 10 cm de espesor. Dicha tapa es hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. En el fondo de la arqueta siempre reside una lámina de agua. Esto es debido a que los encuentros de las tuberías con las paredes laterales de la arqueta se realizan a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. El conducto de salida de las aguas de la arqueta sifónica dispone de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los cierres hidráulicos antes mencionados cumplirán los siguientes puntos de la normativa:

- Serán autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviesa arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no retendrán materias sólidas.
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Dispondrán de registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima de cierre hidráulico será de 50 mm, para usos continuos y de 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima nunca excederá de los 100 mm. La corona siempre se encontrará por debajo de la válvula de desagüe del aparato, a una distancia igual o menor que 60 cm. El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe, aumentando siempre en el sentido del flujo.
- La instalación de los sifones individuales se encontrará lo más próxima posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) siempre se ejecutará con sifón individual.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento, siendo registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. El diámetro de los botes sifónicos nunca es menor que 110 mm.
- Los aparatos que se conecten a bote sifónico nunca estarán dotados de sifón individual, para así evitar las instalaciones en serie.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya-flotador y desmontable para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- El bote sifónico nunca dará servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.
- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de bajante a la que sirve. Las calderetas dispondrán de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de

100 kg/cm^2. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Asimismo, el impermeabilizante quedará protegido con una brida de material plástico.

1.6.3 Red de pequeña evacuación

Es la parte de la red de evacuación de aguas que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto de los inodoros, hasta las bajantes.

Las redes de pequeña evacuación se han diseñado en conformidad con los siguientes puntos:

- El trazado de la red se ejecutará de la forma más sencilla posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.
- La conexión de la red se realizará en las bajantes, pero cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.
- En los fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés dotados de sifón individual la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%.
- En las bañeras y las duchas la pendiente deberá ser menor o igual que el 10%.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida, siempre que sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos dispondrán de rebosadero.
- Los desagües que acometan a una tubería común no deben disponerse enfrentados.
- La ejecución de las uniones de los desagües a las bajantes se efectuará con un ángulo de inclinación mínimo de 45°.
- Los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios que dispongan de sifón individual se unirán a un tubo de derivación que desemboque en la bajante. Si esto no fuera posible, se engancharía en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se efectuarán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se recatará con masilla asfáltica o material elástico.

1.6.4 Bajantes

Las bajantes de pluviales son tuberías que conducen verticalmente las aguas de lluvia o aguas limpias desde los sumideros sifónicos en cubiertas y los canalones hasta las arquetas a pie de bajante o hasta colectores suspendidos.

Las bajantes de residuales conducen de forma vertical las aguas fecales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante o hasta el colector suspendido.

Se realizarán en la medida de lo posible sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura, excepto en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante. Dicho diámetro nunca disminuirá en el sentido de la corriente.

Los pasos a través de los forjados se realizan con contratubo, en condiciones análogas a lo indicado para las redes de pequeña evacuación.

1.6.5 Colectores colgados

Los colectores colgados conducen las aguas desde las bajantes hasta la red de alcantarillado público, en este caso dicha conducción se efectúa de forma suspendida con respecto al forjado.

Las bajantes se conectarán a los colectores mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

Las pendientes de los colectores colgados serán del 1% como mínimo, no acometiendo en ningún caso más de dos colectores en un mismo punto.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre dichos registros no superan los 15 m.

Los pasos a través de elementos de fábrica se ejecutarán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes y según indicaciones previas.

1.6.6 Colectores enterrados

Los colectores enterrados conducen las aguas desde las arquetas a pie de bajante hasta la red de alcantarillado público, dispuestos en el interior de zanjas y situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

La pendiente de los colectores enterrados será del 2% como mínimo.

La acometida de bajantes y manguetones a la red de colectores enterrada se realizará por interposición de una arqueta a pie de bajante no sifónica.

La red de colectores enterrados dispondrá de registros separados un máximo 15 m.

Las zanjas para tuberías de materiales plásticos tendrán las siguientes características:

- Serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
- Su profundidad será función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10+diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

1.6.7 Elementos de conexión

Los elementos de conexión empleados en la red de saneamiento son tres: arquetas, pozos y separadores de grasas.

Las uniones en las redes enterradas y la unión entre las redes horizontal y vertical se realizarán mediante arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

En cada una de las caras de las arquetas proyectadas sólo acometerá un colector, de tal forma que el ángulo entre cualquier colector y el colector de salida sea mayor que 90°.

Las arquetas a pie de bajante serán registrables y de tipo no sifónico.

Las arquetas de registro dispondrán de tapa accesible y practicable.

En las arquetas de paso acometerán un máximo de tres colectores.

La arqueta de trasdós deberá disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

Los registros para limpieza de los colectores se situarán en cada encuentro y cambio de dirección, así como intercalados en los tramos rectos.

1.6.8 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Se consideran cuatro subsistemas de ventilación para las instalaciones de saneamiento. Se dispondrán los subsistemas de ventilación oportunos, tanto en la redes de aguas residuales como en la de pluviales.

- VENTILACIÓN PRIMARIA: subsistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante su funcionamiento. Consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.
- VENTILACIÓN SECUNDARIA, PARALELA O CRUZADA: subsistema que tiene como función evitar el exceso de presión en la base de la bajante permitiendo la salida de aire comprimido en ésta. Discurre paralela a la bajante y se conecta a ésta.

- VENTILACIÓN TERCIARIA O DE LOS CIERRES HIDRÁULICOS: subsistema que tiene como función proteger los cierres hidráulicos contra el sifonamiento y el autosifonamiento. Lleva implícitas la ventilación primaria y secundaria.
- VENTILACIÓN CON VÁLVULAS DE AIREACIÓN-VENTILACIÓN: subsistema que unifica los componentes de los sistemas de ventilación primaria, secundaria y terciaria, sin necesidad de salir al exterior, pudiendo instalarse en espacios tales como falsos techos y cámaras. Puede realizarse con sifones combinados.

El edificio posee menos de 7 plantas y, en consecuencia, se empleará ventilación primaria según prescripciones de la normativa.

Los bajantes de aguas residuales se prolongarán 1,30 m como mínimo por encima de las cubiertas no transitables y 2,00 m en las transitables. Dichas salidas de ventilación primaria se encontrarán a más de 6 m de cualquier otra toma de aire exterior de climatización/ventilación, superándolas en altura.

La salida de la ventilación primaria se hallará protegida de la entrada de cuerpos extraños, con un diseño tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

1.7 Prueba de las instalaciones interiores

1.7.1 Instalación de suministro de agua

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

1.7.2 Instalación de evacuación de aguas

Pruebas de estanqueidad

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bares) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Se podrán realizar pruebas de estanqueidad total sobre la totalidad del sistema, de una sola vez o bien por partes.

Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bares, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bares, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Suministro de agua

2.1.1 Bases de cálculo

En relación con criterios de simultaneidad, se admite como válida la determinación del caudal simultáneo según el apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008, por tanto utilizaremos las fórmulas de la tabla de dicha norma que se adjunta a continuación:

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0{,}5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0{,}5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_C = 1{,}7 \times (Q_t)^{0{,}21} - 0{,}7$	$Q_C = 0{,}682 \times (Q_t)^{0{,}45} - 0{,}14$	$Q_C = Q_t$	$Q_C = 1{,}7 \times (Q_t)^{0{,}21} - 0{,}7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_C = 0{,}4 \times (Q_t)^{0{,}54} + 0{,}48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_C = 1{,}08 \times (Q_t)^{0{,}5} - 1{,}83$	$Q_C = 0{,}698 \times (Q_t)^{0{,}5} - 0{,}12$	$Q_C = Q_t$	$Q_C = (Q_t)^{0{,}366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_C = 4{,}3 \times (Q_t)^{0{,}27} - 6{,}65$			
Edificios de hospitales	$Q_C = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1{,}5$ l/s	$Q_t > 1{,}5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_C = -22{,}5 \times (Q_t)^{-0{,}5} + 11{,}5$	$Q_C = Q_t$	$Q_C = 4{,}4 \times (Q_t)^{0{,}27} - 3{,}41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

- La velocidad de cálculo estará comprendida entre 0,50 y 3,5 m/s.
- Para el cálculo de pérdidas de carga se describirá, más adelante, el procedimiento y la formulación empleados, en el punto correspondiente de esta memoria de cálculo.
- Respecto a los depósitos de almacenamiento o aljibes, la capacidad mínima de los mismosse calculará en función del tiempo previsto de utilización (de 15 a 20 min) y del caudal máximo simultáneo. Tanto la formulación como el cálculo de los aljibes se describirán en el punto correspondiente de esta memoria de cálculo.

2.1.2 Caudal instalado

Para el cálculo de la instalación de suministro de agua debe atribuírsele a cada uno de los aparatos domésticos unos caudales mínimos instantáneos, según la siguiente tabla:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Según las fórmulas de cálculo indicadas anteriormente, y según la tabla del CTE, para nuestro caso, resulta un total instalado de 0,98 l/s y por tanto un caudal máximo simultáneo de 0,54 l/s, equivalentes a 1,94 m^3/h.

2.1.3 Dimensionado de la instalación de suministro de agua fría

Acometida general y válvulas

Teniendo en cuenta el caudal máximo previsible de la instalación, eligiendo un diámetro de 32 mm para la acometida general, tenemos un diámetro interior de 26,2 mm, superior al diámetro interior mínimo necesario para la acometida.

Válvulas limitadoras de presión

El diámetro nominal de las válvulas limitadoras de presión se establecerá aplicando los valores de la siguiente tabla, en función del caudal máximo simultáneo $Q_{máx,e}$.

Tabla 4.5 Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal	Caudal máximo simultáneo	
	dm^3/s	m^3/h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

Como el caudal máximo simultáneo es de 1,94 m^3/h, el diámetro nominal de la válvula limitadora o reductora de presión será de 25 mm.

Ramales de enlace

Para el cálculo de los ramales de enlace se ha seguido el procedimiento de cálculo descrito con anterioridad y en el cual se basa todo el diseño de la instalación de suministro de agua. En los planos adjuntos puede observarse el calibre de cada uno de ellos.

Derivaciones del aparato

El diámetro de cada derivación, atenderá a la siguiente tabla, en función del aparato o receptor al que suministre:

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Para las derivaciones individuales del aparato se han empleado los siguientes diámetros comerciales en tubería de polibutileno:

Diámetro (mm)	Lavabo	Inodoro	Urinario	Grifo
Nominal	16	16	16	16
Interior	12,4	12,4	12,4	12,4

Pérdidas de carga y cálculo de la instalación de agua fría

Para el cálculo de pérdidas de carga se comprobará la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable. Para ello, se determinará las pérdidas de presión en el recorrido más desfavorable.

Las pérdidas de carga en el recorrido de tuberías más desfavorable suponen una sumatoria de pérdidas, tanto primarias como secundarias. Las pérdidas primarias (H_p) se definen como las pérdidas de superficie en el contacto del fluido con la tubería, rozamiento de unas capas del fluido con otras o de las partículas del fluido entre sí. Las pérdidas secundarias (H_s) se definen como las pérdidas de forma, que tienen lugar en las transiciones (estrechamientos o expansiones de la corriente), codos, válvulas y en toda clase de accesorios de tubería.

Las pérdidas de carga totales en la instalación (P_T) suponen añadir, a las pérdidas de carga en el recorrido más desfavorable, la altura geométrica (H_g) y la presión necesaria en el punto de consumo más desfavorable (P_c). En consecuencia, el equipo de presión se elegirá de tal forma que supere las pérdidas de carga totales de la instalación, proporcionando mayor presión que dicha pérdida de carga total.

Para el cálculo de pérdidas primarias HP se puede emplear la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$H_p = f \times \frac{1}{D} \times \frac{V^2}{2 \times g} \times L \rightarrow H_p = J \times L$$

Donde:

Hp = Pérdidas de carga producto de la fricción (mca).
f = Factor de fricción (adimensional).
D= Diámetro de la conducción (m).
V = Velocidad en la conducción (m/s).
g = Aceleración de gravedad (9,81 m/s2).
J = Pérdida de carga unitaria (mca/m):

$$J = f \times \frac{1}{D} \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

L = Longitud de la conducción (m).

El factor de fricción *f* es un parámetro adimensional que, en general, es función del número de Reynolds y de la rugosidad relativa de la tubería (ε_r).

El número de Reynolds se puede calcular a través de la siguiente expresión:

$$\mathrm{Re} = \frac{4 \times Q}{\pi \times D \times \upsilon}$$

Donde:

Q= Caudal (m^3/s).
D= Diámetro de la conducción (m).
υ = Viscosidad cinemática (m^2/s) = $1{,}010 \times 10^{-6}$ para agua fría.

La rugosidad relativa (ε_r) es igual al cociente entre la rugosidad absoluta (ε) y el diámetro de la tubería. Una mayor rugosidad del material implica mayores pérdidas en el tramo considerado.

El cálculo del factor de fricción se puede realizar mediante el diagrama de Moody, o bien empleando la fórmula de Colebrook-White para el caso de régimen turbulento (Re>4000). Esta formulación, mediante un cálculo iterativo, da un resultado exacto del factor de fricción *f* . Dicha fórmula tiene la siguiente expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log\left(\frac{\varepsilon}{3{,}7 \times D} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re} \times \sqrt{f}}\right)$$

En nuestro caso, se empleará la formulación de Malafaya-Baptista, muy similar a la de Colebrook-White, pero evitando iteraciones en el cálculo mediante una aproximación muy ajustada. La expresión de la fórmula de Malafaya-Baptista es:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log\left(\frac{\varepsilon}{3{,}7 \times D} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re} \times \left(0{,}4894 \times \mathrm{Re}^{-0{,}11}\right) + 0{,}18 \times \mathrm{Re}^{-0{,}095} \times \left(\frac{\varepsilon}{D}\right)^{0{,}6}}\right)$$

Donde:

f = Factor de fricción (adimensional).
ε = Rugosidad absoluta del material (ε_{PB} = 0,0015 mm).
D = Diámetro interior de la tubería (m).
Re = Número de Reynolds (adimensional).

Para el cálculo de las pérdidas secundarias se ha estimado considerar un 30% de la producida sobre la longitud real del tramo más desfavorable, es decir, un 30% de las pérdidas primarias obtenidas.

La presión mínima en el punto de consumo más desfavorable debe ser de 100 kPa (10 mca) para grifos comunes y de 150 kPa (15 mca) para fluxores y calentadores. La presión en cualquier punto de consumo nunca debe superar 500 kPa (50 mca).

En conclusión, las pérdidas de carga totales en la instalación se calculan mediante la siguiente expresión:

$$P_T\,(mca) = H_p + H_s + H_g + P_c$$

2.2 Evacuación de aguas

2.2.1 Red de evacuación de aguas residuales

Redes de pequeña evacuación

Derivaciones particulares

Los diámetros exteriores tanto de los desagües como de los sifones de los distintos aparatos sanitarios y las unidades de desagüe (UD) asociadas se obtendrán de la siguiente tabla de la normativa vigente (DB-HS-5):

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Una unidad de desagüe (UD) es el caudal correspondiente a 0,47 l/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación.

Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la siguiente tabla en función del diámetro del tubo de desagüe.

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

En el caso de los botes sifónicos se empleará un diámetro mínimo de 50 mm y llevará asociado el número de UD de los aparatos que confluyan en este.

Ramales colectores

Para el cálculo del diámetro de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector se empleará la siguiente tabla:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes

El diámetro de las bajantes se obtendrá como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas, según la siguiente tabla:

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores horizontales

El diámetro de los colectores horizontales se obtendrá de la siguiente tabla, en función del máximo número de UD y de la pendiente:

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

2.2.2 Red de evacuación de aguas pluviales

Por tratarse el edificio de una estructura metálica prefabricada que cuenta con un sistema de evacuación de aguas pluviales integrado, no se hace necesaria dicha instalación debido a que se justifica en el proyecto de arquitectura.

2.3 Elementos de conexión

Las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A) de las arquetas en función del diámetro del colector de salida de ésta se obtendrá de la siguiente tabla:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

ANEXO 4.
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES GENERALES 3

1.1. Antecedentes 3

1.2. Objeto del documento 3

1.3. Emplazamiento del edificio 3

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES 4

3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 6

3.1. Situación de la instalación 6

3.2. Alcance de los trabajos 6

3.3. Descripción de los equipos 6

3.3.1. Campo solar fotovoltaico 6

3.3.2. Inversor fotovoltaico 8

3.3.3. Estructura portante 9

3.3.4. Protecciones 11

3.4. Cableado e interconexión 15

3.4.1. Tramo de corriente continua (CC) 15

3.4.2. Tramo de corriente alterna (CA). 16

3.5. Canalizaciones 16

3.5.1. Canalizaciones de CC 16

3.5.2. Canalizaciones de CA. 18

3.6. Monitorización 18

3.7. Calidad de los materiales 19

3.7.1. Campo solar fotovoltaico. 20

3.7.2. Inversor fotovoltaico 21

3.7.3. Estructura portante. 23

3.7.4. Protecciones. 24

3.7.5. Cableado e interconexión. 24

3.7.6. Canalizaciones 24

3.7.7. Monitorización 24
3.8. Garantía 25
4. HE 5.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA25
5. VIDA ÚTIL DE LA INSTALACIÓN 25
6. USO Y MANTENIMIENTO....27
6.1. Información al usuario de la instalación 27
6.2. Mantenimiento de las instalaciones 27
6.3. Inspecciones....27
7. FICHAS TÉCNICAS Y CÁLCULOS....28

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. Antecedentes

El Ajuntament de Sant Feliú de Guíxols ha decidido acometer una instalación fotovoltaica para generación de energía en las cubiertas del edificio que aquí se proyecta, consistente en un aparcamiento denominado "L'estació de autobusos".

La finalidad de dicha instalación, se recoge principalmente en los siguientes puntos:

- Reducir las emisiones de gases (CO_2, NO_x, SO_x), mediante el empleo de la energía eléctrica generada por el sistema fotovoltaico en lugar de las generadas en centrales eléctricas de tipo no renovable, usando un recurso natural y local como es la energía solar.
- Reducir los costes asociados a la factura eléctrica procedente de la compañía distribuidora/comercializadora, consumiendo la energía eléctrica generada por la propia instalación, y en los casos que sea posible, vendiendo el excedente no usado a la red.
- Mejora de la imagen del edificio, al mostrar el compromiso por la sostenibilidad y el medio ambiente, al apostar por fuentes de energías renovables limpias con el ambiente, produciendo a su vez una mayor sensibilización de sus clientes y usuarios.

1.2. Objeto del documento

El objeto de la presente Memoria es describir las características de diseño y ejecución de la instalación de fotovoltaica, junto con sus requisitos básicos de uso, requeridos en dicho edificio para desarrollar su actividad prevista.

Además, la presente Memoria servirá como documento referencia para la tramitación administrativa ante los Organismos Oficiales Competentes.

1.3. Emplazamiento del edificio

El edificio en cuestión se emplaza, tal y como se puede apreciar en planos, en la actual ubicación del aparcamiento de la estación de autobuses de Sant Feliú, situado situada en el Carrer Narcís Massanas en Sant Feliú de Guixols, provincia de Girona.

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

La instalación de autoconsumo fotovoltaico a realizar en este edificio se ajustará a lo especificado en los Reglamentos y normas siguientes tanto de carácter estatal como autonómico:

- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Ley 21/1992 de Industria
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico.
- 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 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 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.) aprobadas por el real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Norma UNE-EN 60617: símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: secciones sobre condiciones de funcionamiento. Parte 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 61215. 1997 "Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cuantificación del diseño y aprobación tipo".
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

- Real Decreto Ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético para limitar el déficit tarifario.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto Ley 14/2010 que aborda la corrección del déficit tarifario del sistema eléctrico antes de final de 2013.
- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto, por el que se regula la liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que ese regula la conexión a la red de instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto Ley 1/2012, de 27 de enero por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción d energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del sector eléctrico
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Normas y Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora.
- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

3.1. Situación de la instalación

La ubicación de los paneles será en las últimas plantas de cada parte del edificio, apoyándose en estructuras diseñadas para tal fin y que cubren las plazas de aparcamiento de las plazas de aparcamiento de dichas plantas, tal y como se observa en planos. Se dispondrá de un cuarto técnico en planta baja, en la trasera de la caseta de control del aparcamiento, para la ubicación de los equipos relacionados con la instalación (inversores, cuadros).

3.2. Alcance de los trabajos

Se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- Suministro de los diferentes componentes de la instalación.
- Instalación de la planta fotovoltaica conectada a red interior, para cumplir las exigencias indicadas en la Reglamentación vigente de España y las Normas Particulares de la compañía distribuidora.
- Ingeniería de diseño y valoración de los trabajos a realizar.
- Legalización de la planta.
- Puesta en marcha de la instalación.

3.3. Descripción de los equipos

Se detallan a continuación los modelos para la ejecución del proyecto, relativos a la instalación generadora y conexionado con la red. Los modelos aquí presentados tienen carácter recomendado y orientativo, pudiendo escogerse otros de similares características, siempre y cuando dicho cambio sea justificado mediante una memoria explicativa, manteniendo o superando los criterios de rendimiento energético de los elementos prescritos.

3.3.1. Campo solar fotovoltaico

La instalación alcanzará una potencia total de 95,85 kWp. Estará compuesta por 213 módulos de 450 Wp de tecnología de células de silicio monocristalino de la marca ATERSA, modelo Optimum A-450M GS 144 o equivalente, instalados con una inclinación de 25º, valor resultante de un compromiso entre la inclinación ideal para la latitud en el período de verano y las necesidades arquitectónicas del edificio.

No obstante, se podrá justificar el uso de módulos de diferente potencia y número, manteniendo, evidentemente, la potencia total de la planta.

Estos módulos contarán con homologación de alguna entidad acreditada a nivel internacional, respetando las normativas aplicables (como IEC 61.215 e IEC 61.730) y contando con el marcado CE.

El conexionado entre los módulos se realizará mediante el empleo de conectores tipo MC4, que ya incorporan los módulos directamente desde fábrica.

El generador fotovoltaico se situará en la superficie de la cubierta, siendo de fácil acceso, pero de forma restringida. Se instalarán de forma que eviten al máximo las sombras que puedan proyectar los obstáculos de alrededor.

Teniendo en cuenta las características eléctricas aportadas en la siguiente ficha técnica del colector, tendremos los siguientes **criterios de diseño**:

El módulo seleccionado aporta una intensidad en el punto de máxima potencia de 10,85A. Como todos los módulos están dispuestos en serie la intensidad de la línea saliente será de 10,85 A. La intensidad total en continua será la suma de 3 circuitos en serie, siendo como máximo de 32,55 A (menor que la máxima de entrada admitida en el inversor, de 33 A).

Para cada serie (o "string") de módulos, se elige un conductor unipolar de cobre aislado polietileno reticulado (XLPE),RZ1-K, de 6 mm2 de sección, a instalar en montaje superficial directamente fijado sin tubo de protección, que presenta una intensidad admisible de 49 A (según tabla C52,1 bis de la norma HD60364), superior a la intensidad nominal de 8,81 A calculada.

Como la tensión de los paneles oscila entre Vmp=41,5v (tensión de máxima potencia) y Voc=49,30v (tensión de circuito abierto), y el rango de funcionamiento normal del inversor SMA en modo MPP está comprendido entre 320 y 800 Vcc, el número de paneles a conectar en serie deberá estar comprendido entre los siguientes valores:

7,71=320/41,50< nº paneles serie < 800/41,50=19,20 máx. potencia

6,49=320/49,30< nº paneles serie < 800/49,30=16,22 cto. abierto

Por tanto, el número de paneles a conectar en serie para que el inversor funcione en su rango normal de funcionamiento estará comprendido entre 7 y 17. Se han considerado series de máximo 17 paneles como máximo, como se indica en el esquema unifilar de la instalación.

Para cada circuito se elige un fusible de 16A tipo gPV de forma que, además de proteger el conductor, quede protegido el inversor que presenta una intensidad máxima de entrada de 33 A y el módulo fotovoltaico que presenta una intensidad máxima de 20 A.

A-xxxM GS 144 HM6 9BB (ES) (xxx = potencia nominal)

Características eléctricas	A-425M GS 144	A-430M GS 144	A-435M GS 144	A-440M GS 144	A-445M GS 144	A-450M GS 144
Potencia Máxima (Pmax)	425 W	430 W	435 W	440 W	445 W	450 W
Tensión Máxima Potencia (Vmp)	40.50 V	40.70 V	40.90 V	41.10 V	41.30 V	41.50 V
Corriente Máxima Potencia (Imp)	10.50 A	10.57 A	10.64 A	10.71 A	10.78 A	10.85 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	48.30 V	48.50 V	48.70 V	48.90 V	49.10 V	49.30 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	11.23 A	11.31 A	11.39 A	11.46 A	11.53 A	11.60 A
Eficiencia del Módulo (%)	19.55	19.78	20.01	20.24	20.47	20.70
Tolerancia de Potencia (W)	0/+5					
Máxima Serie de Fusibles (A)	20					
Máxima Tensión del Sistema (IEC)	DC 1.000 V / DC 1.500V (**)					
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (ºC)	45±2					

3.3.2. Inversor fotovoltaico

El inversor será el encargado de convertir la corriente continua generada por el campo fotovoltaico en corriente alterna de las mismas características que la de la red interior, donde inyectará la energía a nuestro sistema, que, en este caso, es un sistema trifásico a 400 V y 50 Hz.

Se instalarán 5 inversores de 20 kW, siendo la potencia nominal total de 100 kW. Estos serán de la marca SMA, modelo SMA 20000TL o equivalente, presentando las siguientes características:

Datos técnicos	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Entrada (CC)			
Potencia máx. del generador fotovoltaico	27000 Wp	36000 Wp	45000 Wp
Potencia asignada de CC	15330 W	20440 W	25550 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	240 V a 800 V/600 V	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V
Tensión de entrada mín./de inicio	150 V/188 V	150 V/188 V	150 V/188 V
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A/33 A	33 A/33 A	33 A/33 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	43 A/43 A	43 A/43 A	43 A/43 A
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3
Salida (CA)			
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	15000 W	20000 W	25000 W
Potencia máx. aparente de CA	15000 VA	20000 VA	25000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V		
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V		
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 65 Hz		
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red	50 Hz/230 V		
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/21,7 A	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable	1/0 inductivo a 0 capacitivo		
THD	≤ 3%		
Fases de inyección/conexión	3/3		
Rendimiento			
Rendimiento máx./europeo	98,4%/98,0%	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%

El fabricante dispondrá de los correspondientes certificados necesarios para que la compañía distribuidora acepte que las protecciones eléctricas estén incorporadas en el inversor sin necesidad de añadir protecciones adicionales. Así, estos incluirán los siguientes modos de funcionamiento:

- Polarizaciones inversas
- Cortocircuitos y sobrecargas a la salida CA
- Fallos de aislamiento
- Anti-isla con desconexión automática.

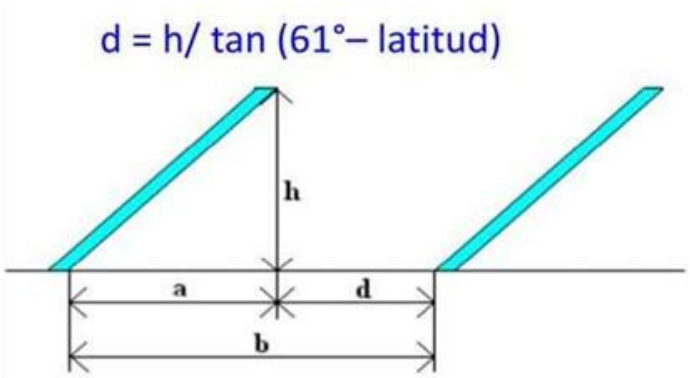
3.3.3. Estructura portante

La función principal de esta estructura será la de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos, proporcionándoles la inclinación y orientación óptimas, con objeto de maximizar la generación de energía eléctrica.

Se propone una estructura ligera de aluminio, del sistema del fabricante Alumero tipo Aerocompact 2.1 o equivalente.

Este sistema tiene la ventaja de tener un buen comportamiento ante la corrosión, y es un sistema ligero que se puede montar sobre los pórticos de estructura metálica previstos en el proyecto sobre las plazas de aparcamiento de las plantas altas. Además, es un sistema completo que incluye perfilería, tornillería, grapas y todo tipo de accesorios especiales.

Además, hay que tener en cuenta la sombra que producen unas filas de paneles sobre la siguiente, habiendo una distancia mínima entre filas que debe ser tenida en cuenta en el momento de la instalación siendo la distancia que hay que respetar detrás de cada obstáculo que puede proyectar una sombra sobre los módulos fotovoltaicos la que se obtiene con la siguiente expresión:



No obstante, en nuestro caso, se detalla la colocación de los paneles en los planos correspondientes y las distancias requeridas.

Todos los componentes metálicos que pudieran existir en la estructura deberán ser fabricados en aluminio y acero inoxidable, con el objetivo de lograr una alta vida útil y una elevada resistencia a la corrosión, minimizando o haciendo prácticamente nulo el mantenimiento de esta y de una gran resistencia frente a las acciones de agentes ambientales.

3.3.4. Protecciones

Protecciones contra contactos directos

Se aplicarán las siguientes medidas para impedir el contacto de las personas con las partes activas de la instalación:

- Recubrimiento de las partes activas con material aislante.
- Interposición de barreras o envolventes
- Interposición de obstáculos
- Puesta fuera de alcance por alejamiento
- La protección auxiliar consistirá en:

Corriente Continua: controlador de aislamiento en el inversor, en la parte de corriente continua. Este desconectará el inversor y accionará una alarma cuando la resistencia de aislamiento de la instalación disminuya por debajo de los valores de seguridad.

Como norma general, el valor de ajuste de la resistencia de aislamiento será mayor o igual a 10 veces la tensión de circuito abierto del generador.

Corriente Alterna: el inversor dispondrá de un dispositivo de corte diferencial residual de sensibilidad igual a 30 mA, asociado al interruptor general de salida CA.

Protecciones contra contactos indirectos

Las protecciones contra contactos indirectos a utilizar serán por corte automático de la alimentación y por uso de materiales de clase II o aislamientos equivalentes.

Corriente Continua: en instalaciones generadoras con esquema flotante, se cumplirá que:

$$RT*Id \leq UL$$

siendo:

RT = Resistencia eléctrica de la toma de tierra de las masas. Id = Intensidad de defecto.

UL = Tensión límite convencional de seguridad en emplazamientos mojados = 60 VDC.

Al no contar esta parte de la instalación con dispositivo de corte por corriente diferencial residual, se habrá de mantener la resistencia de aislamiento (Riso) por encima de 10 veces la tensión de generación (VOC, GFV, STC).

Así, el inversor escogido habrá de disponer de un controlador de aislamiento en la parte de

CC, para desconectar el inversor y accionar una alarma al detectar disminución de la resistencia de aislamiento por debajo de los valores de seguridad.

Se emplearán materiales de clase II o aislamiento equivalente (módulos, cajas, cables, inversor, etc.)

Corriente Alterna: el corte automático de la instalación se realizará mediante dispositivos de corriente diferencial residual de sensibilidad igual a 30 mA, asociados al interruptor automático general en la salida CA del inversor, de forma que se cumpla:

$$RT^{*}Id \leq UL \qquad donde \quad RT \leq 50 / 0{,}03 = 1666{,}66\ \Omega$$

Ya que UL = Tensión límite convencional de seguridad en emplazamientos secos en corriente alterna = 50 VAC.

Protección frente a Sobretensiones

Se utilizará un sistema interno de protección consistente en equipotencialidad de tierras para toda la instalación, e instalación de descargadores de sobretensión.

Según la norma CEI 0364-4, la resistencia a los impulsos (onda 8/20) de los materiales a proteger tienen una tensión soportada entre 1,5 kV (circuitos electrónicos) y 6 kV (aparatos industriales).

El tipo de protector indica su resistencia frente a las sobretensiones momentáneas. En el caso de instalaciones fotovoltaicas, se instalarán descargadores de tipo II. Cuando caen rayos a poca distancia e impactan, por ejemplo, en la protección externa contra rayos, se originan campos electromagnéticos que pueden introducir tensiones peligrosamente elevadas en los circuitos eléctricos. Los valores de pico de las corrientes resultantes de la sobretensión son bastante más bajos que la respectiva corriente de rayo. Asimismo, la duración del impulso y, por consiguiente, la energía introducida es menor.

Para proteger a la instalación se utilizará un descargador de sobretensiones por entrada de PMP, para una tensión de 1.000 V.

En la parte de corriente alterna del inversor, se colocarán otros dispositivos descargadores de sobretensiones, que habrán de cumplir como mínimo:

- Clase C (Tipo 2 según EN 61643-11)
- Tensión nominal: Un = 385 VAC
- Corriente nominal de descarga: Isn ≥ 20 kA

- Corriente máxima de descarga: Imáx ≥ 40 kA

Nivel de protección: Up z 1,7 kV. Inferior a tensión soportada a impulsos 1,2/50 kV por los elementos del generador fotovoltaico, según tabla 1 de la ITC BT-23, que tiene un valor de Categoría III = 4 kV.

Protección frente a Sobreintensidades

Corriente Continua: se instalará un fusible por cada conductor a la entrada del inversor, sólo en el caso de que el mismo no incorpore fusibles para tal fin.

Corriente Alterna: se dispondrán los correspondientes elementos de protección, mediante interruptores magnetotérmicos con el amperaje determinado por la Memoria de Cálculo, superiores a la intensidad nominal del generador fotovoltaico.

Protección de la Interconexión

La conexión de la planta fotovoltaica a la red no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad, ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa. Asimismo, su funcionamiento no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

En el caso de que la línea de distribución quedase desconectada de la red, por trabajos de mantenimiento o por haber actuado alguna protección de la línea, la instalación fotovoltaica no deberá mantener tensión en la línea de distribución

En el circuito de generación hasta el equipo de medida no podrá intercalarse ningún elemento de generación distinto del de la instalación autorizada.

La variación de tensión provocada por la conexión y desconexión de la instalación fotovoltaica no podrá ser superior al 2,5% de la tensión nominal.

El factor de potencia de la energía suministrada debe ser los más próximo posible a la unidad y, en todo caso, superior a 0,98 cuando la instalación trabaje a potencias superiores al 25% de su potencia nominal, como así cumple el inversor escogido.

Puesta a tierra

Con objeto de proporcionar protección a las personas contra contactos directos o indirectos, se dispondrá el campo fotovoltaico en esquema “flotante”, esto es, la red de corriente continua del generador fotovoltaico se encontrará aislada de tierra y existirá una tierra de protección a la que se unirán las masas metálicas del sistema, así como los dispositivos de protección frente a

sobretensiones.

Se dispondrá una conexión equipotencial a tierra a la que se unirán todas las partes metálicas de los componentes de la planta fotovoltaica. Esta red de tierra cumplirá los objetivos siguientes:

La protección de las personas frente a contactos indirectos, al impedir que las masas adquieran potencial en el caso de defectos de aislamiento.

Permitir la correcta actuación de los limitadores de corriente y sobretensión de la protección interna.

El electrodo de puesta a tierra de la instalación fotovoltaica habrá de ser independiente del electrodo del neutro de la empresa distribuidora. Así mismo, se dispondrá de una separación galvánica entre la parte de corriente alterna y la de continua, lograda a través del transformador existente en el inversor.

Los conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones de corriente continua y de corriente alterna de la instalación fotovoltaica. La sección mínima de dichos conductores vendrá dada según la tabla 2 de la ITC BT-18 y cumplirá la norma UNE 20-460-5-54, según determinado en la Memoria de Cálculo.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra será tal que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto.

La profundidad nunca será inferior a 0,5 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas serán tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Dado que la resistencia del electrodo depende de la resistividad del terreno, variando frecuentemente de un punto a otro, esta será obligatoriamente comprobada por el Instalador Autorizado. En caso de no cumplir con lo establecido se incrementará el número de picas separadas un metro entre sí y unidas por cable de cobre enterrado hasta conseguir la resistencia a tierra adecuada.

Se efectuarán comprobaciones anuales de la instalación de puesta a tierra por personal técnico competente, cuando el terreno esté más seco., reparando con carácter urgente los defectos encontrados.

Los electrodos y conductores de enlace hasta el punto de puesta a tierra habrán de descubrirse para su examen al menos una vez cada cinco años.

En caso de ausencia de pararrayos en el edificio, se dispondrá de una puesta a tierra con valor de resistencia inferior a los 37 Ω, según Guía BT-26 referente al REBT, tal y como exige el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

3.4. Cableado e interconexión

3.4.1. Tramo de corriente continua (CC).

Este cableado comprenderá desde los módulos fotovoltaicos al inversor. Estará fijada a la estructura soporte para las uniones entre módulos y siguiendo las canalizaciones oportunas hasta llegar al inversor.

Estos cables estarán diseñados para condiciones severas y de larga duración (superiores a 25 años), adecuados para equipos de aislamiento clase II, resistentes a temperaturas extremas (entre -40ºC y +90ºC) como a la intemperie y diseñados para una temperatura máxima en el conductor de 120ºC. Serán de alta seguridad (AS), no propagadores de llama ni fuego, y de baja emisión de humos y gases corrosivos.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos elevados. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% en toda la parte de CC de la instalación.

Los cables deberán indicar el fabricante o marca comercial, la designación del cable, la sección de este, la tensión asignada y las dos últimas cifras del año de fabricación. La grabación deberá ser legible y cumplir las especificaciones de la Norma UNE 21.027.

La tensión asignada de los cables serán 1,8 kV DC (conductor-conductor, sin puesta a tierra, circuito sin carga).

Los cables a emplear serán de fabricantes de calidad reconocida como General Cable, Prysmian o similar, con las siguientes características: cable designado ZZ-F (AS) 1,8 kV DC. Dichos conductores se compondrán de:

- Conductor de cobre estañado clase 5 para servicio móvil (-F).
- Aislamiento de elastómero termoestable libre de halógenos (Z).
- Cubierta de elastómero termoestable libre de halógenos (Z).

- Norma: AENOR EA 0038 ; TUV 2 Pfg 1169/08.2007
- Sección nominal empleada: según descrito en la Memoria de Cálculo.
- Tipo Montaje: Superficial sobre estructura solar y/o en Bandeja tipo rejilla.
- Código de colores: polo positivo (rojo), polo negativo (negro), protección (amarillo-verde).

3.4.2. Tramo de corriente alterna (CA).

El cableado de corriente alterna irá desde la salida del inversor hasta el Cuadro de Protección y Medición del edificio.

El cableado de CA cumplirá lo indicado en la ITC BT-19, 20 y 28 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La caída de tensión máxima vendrá impuesta según lo estipulado en la ITC-BT 40 punto 5, es decir, la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la Instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

Estos cables serán resistentes a temperaturas extremas (entre -40ºC y +90ºC). Serán de alta seguridad (AS), no propagadores de llama ni fuego, y de baja emisión de humos y gases corrosivos.

Los cables a emplear serán de fabricantes de calidad reconocida como General Cable, Prysmian o similar, cuya designación técnica será RZ1K(AS) 0,6/1kV, y con cumplimiento del reglamento CPR, cuyas características principales serán:

- Conductor de cobre flexible clase 5 para servicio fijo (-K).
- Aislamiento de Polietileno Reticulado XLPE.
- Cubierta Exterior de Poliolefina termoplástica libre de halógenos.
- Norma: UNE 21.123-4 ; IEC 60.502-1.
- Sección nominal empleada: según determinado en la Memoria de Cálculo

3.5. Canalizaciones

3.5.1. Canalizaciones de CC.

Se diferenciarán dos tramos:

A. Interconexión entre módulos fotovoltaicos:

En este caso los conductores se dispondrán fijados directamente sobre la estructura portante.

Ya que los conductores empleados serán de doble aislamiento, los mismos se dispondrán

aprovechando el interior de los perfiles metálicos de la estructura, evitando en la medida de lo posible su exposición al sol y el paso por aristas cortantes, teniendo en cuenta las siguientes prescripciones de montaje y ejecución:

Se fijarán a la estructura mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no dañen las cubiertas de los cables.

Se dispondrán puntos de fijación sucesivos cada 0.40 m de cableado, con objeto de evitar el doblado por su propio peso.

El radio de doblado no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces con cables de canalizaciones no eléctricas se realizarán por la parte posterior o anterior de las mismas, 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.

B. Conexionado de módulos fotovoltaicos a inversor:

B.1. Tramo exterior sobre superficie

En este tramo, se dispondrá una canalización de tipo “bandeja porta cables”, en el caso de que la zona sea de acceso restringido. En caso contrario, deberá ir bajo tubo corrugado.

Se dispondrán bandejas tipo rejilla sin tapa del modelo REJIBAND del fabricante AEMSA o similares. Dichas rejillas cumplirán los requisitos exigidos por la norma europea UNE-EN-61.537 “Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para la conducción de cables” y contarán con el marcado CE.

Estas bandejas serán bandejas metálicas de varillas electrosoldadas con borde de seguridad, para evitar el dañado del cableado y del instalador. Con este tipo de bandejas se ofrece la máxima ventilación y limpieza del cableado. Habrán de ser galvanizadas en caliente, para soportar condiciones agresivas o húmedas.

Las dimensiones de las canalizaciones a utilizar serán las indicadas en la Memoria de Cálculo.

En todo momento se deberá respetar la capacidad de carga de cada tramo acorde a lo indicado por el fabricante y conforme a la norma UNE-EN-61.537, así como las recomendaciones de este en cuanto a soporte, curvas y accesorios a utilizar

B.2. Tramo interior hasta inversor

Se realizará bajo canal protectora de PVC, siguiendo lo indicado en la ITC BT-20 y 21 del REBT, al tratarse de instalación interior.

3.5.2. Canalizaciones de CA.

Para la elección de las canalizaciones de CA se seguirá lo indicado en la ITC BT-20 y 21 del REBT, al tratarse de instalación interior. Se dispondrá de canal protectora según memoria de cálculo para instalaciones superficiales.

3.6. Monitorización.

La instalación se dotará de un sistema de monitorización, cuyo fabricante podrá ser el mismo del inversor o no, siendo compatible con la interfaz de comunicaciones MODBUS TCP.

Este sistema de monitorización podrá establecer comunicación con el inversor para que pueda visualizar el rendimiento de la instalación tanto en tiempo real como las series históricas.

El referido sistema de monitorización se basará en la utilización de una plataforma web, de acceso gratuito a los responsables de la entidad contratante, durante el periodo de garantía, junto con los medidores y sistemas de comunicaciones necesarios para el envío de datos.

La plataforma web deberá proporcionar medidas de, al menos, las siguientes variables:

- Potencia activa instantánea a la salida de inversores y potencia total instantánea demandada por la instalación receptora.
- Energía activa generada por la instalación fotovoltaica y energía activa consumida por la instalación receptora, con balances y escalas de tiempo diaria, semanal o mensual, anual y total, habiéndose instalado los respectivos accesorios de medida cuando fueren necesarios.
- Voltaje CC a la entrada de los inversores.
- Voltaje AC a la salida de los inversores.
- Temperatura ambiente, real o previsión meteorológica.
- Consumo total de electricidad de centro.
- Porcentaje de autoconsumo.
- Reducciones de emisiones atmosféricas y otras ventajas ambientales.

De forma adicional, se exigirá que la solución software aporte las siguientes características adicionales:

- Resumen de inventario de los elementos de la instalación, con capacidad para almacenar los certificados de garantía de los materiales (módulos fotovoltaicos, inversores, etc.)
- Cálculo de optimización de potencia contratada, entregando las tarifas óptimas a contratar incluyendo la generación fotovoltaica.
- Cálculo de optimización de contrato, mediante tarifa ATR óptima, incluyendo la generación fotovoltaica. La plataforma por tanto deberá soportar la tipología existente de contratos en el mercado, tanto fijos como indexados.
- Monetización adecuada de todas las variables y mediciones detalladas en el presente apartado, permitiendo realizar una trazabilidad económica de la rentabilidad de la planta, determinando el importe de la factura sustituida correspondiente a la producción y los términos del contrato con la comercializadora de energía, así como el ingreso por vertido de excedentes.

El sistema antes mencionado habrá de establecer comunicaciones periódicas entre la plataforma web y los medidores al menos diariamente. Además, esta plataforma web deberá proveer de acceso remoto al usuario durante 2 años, mediante combinación única de usuario y contraseña, para que se puedan analizar los datos de producción fotovoltaica y consumo de electricidad horarios, así como su comparación.

3.7. Calidad de los materiales

Todos los materiales a utilizar en la instalación reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Estos materiales habrán de ser de primera calidad.

Todos los trabajos incluidos en el presente pliego se ejecutarán de acuerdo con las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto la baja en subasta, para variar la ejecución ni calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra.

Todos los materiales serán nuevos de primera mano, no permitiendo material que utilice previamente o de segunda mano.

El grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I con respecto tanto a equipos (módulos e inversores), como materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65. La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo

momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica no provocará en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que sea aplicable.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las

personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

La instalación se dotará de los equipos de medida establecidos por las disposiciones reglamentarias vigentes. Estos equipos se instalarán en el interior de armarios o envolventes adecuados. En los casos en que la empresa distribuidora ofrezca la posibilidad, estos equipos podrán instalarse en régimen de alquiler a cargo del centro gestor.

3.7.1. Campo solar fotovoltaico.

Los módulos deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95 / CE, sobre calificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Además, cumplirán la UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.

Los módulos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2014/35 / UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Los módulos llevarán de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el

encapsulado.

La estructura del generador, en caso de ser metálica o tener partes que sí lo sean, se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, conectores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

El rendimiento de los módulos fotovoltaicos será superior al 13,6% en condiciones estándar de medida (Irradiancia 1000 W/m2, temperatura de célula 25ºC y distribución espectral AM 1,5).

La tolerancia en la variación de la potencia de salida para todos los módulos será de ± 5%, en condiciones estándar.

Ofrecerán una garantía de producto de al menos 10 años que incluya temas mecánicos. La instalación cumplirá el siguiente requisito respecto a la potencia de salida: la potencia de salida no disminuirá en más del 10% en los primeros 10 años de funcionamiento, ni en más del 20% hasta el año número veinticinco.

Con la documentación técnica se entregará el certificado de la prueba “flash report” donde figurará la potencia del test (Irradiancia 1000 W / m^2, temperatura de célula 25ºC) para cada uno de los módulos suministrados, identificado con el nº de serie.

3.7.2. Inversor fotovoltaico

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, permitiendo tanto el régimen de autoconsumo como el de conexión a red, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuito en alterna
- Tensión de red fuera de rango
- Frecuencia de red fuera de rango
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor. Adicionalmente, deben cumplir con la Directiva 2014/30 / UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados en la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente. En caso de instalación a la intemperie se realizará preferentemente en fachadas encaradas a la orientación norte o, si no, en las de menor radiación solar y, en cualquier caso, se instalarán bajo voladizos que ellos protejan de las inclemencias meteorológicas.

Aguas debajo de los inversores, junto a los mismos, en el interior del armario en caso de instalación a la intemperie, se instalará un subcuadro eléctrico con las protecciones adecuadas, según el REBT. Los interruptores diferenciales serán de rearme automático; curva A. En caso de instalaciones con más de un inversor, el cuadro dispondrá de una protección magnetotérmica para cada inversor y una general.

El inversor será compatible con el protocolo de comunicaciones MODBUS TCP y se conectará con el sistema de monitorización.

Los inversores estarán garantizados por operación, al menos, en las siguientes condiciones ambientales: entre 0ºC y 40ºC de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

Dispondrá de pantalla gráfica con indicación de los parámetros de configuración y generación, o bien de conectividad con dispositivo electrónico externo (móvil, Tablet, …) desde el que se pueda consultar esta información.

3.7.3. Estructura portante.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado, así como a lo obligado por el CTE y demás normas aplicables.

El diseño de la estructura se realizará para conseguir la orientación y el ángulo de inclinación óptimos para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos sobre cubierta

sin superar el límite de sombras establecidos por la Dirección Técnica. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el documento básico del CTE-DB SE-AE.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el campo fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo el CTE-DB SE-A. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

La estructura soporte será calculada según el CTE DB-SE-A y el DB-SE-AE, para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la UNE EN 1993-1-3, para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN 10025-1, y UNE EN 10210-1, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

3.7.4. Protecciones.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 413/2014 (disposición final quinta) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión, así como lo dispuesto en el REBT según Real Decreto 842/2002.

3.7.5. Cableado e interconexión.

Los conductores utilizados deberán cumplir con lo dispuesto en el REBT según Real Decreto 842/2002.

No se admitirá en obra ningún otro conductor distinto de los exigidos en el presente Pliego. Los materiales mostrados deberán tener grabado o impreso longitudinalmente, la nomenclatura, según la marca o la Norma UNE correspondiente, la tensión nominal de aislamiento, y el número, sección y material del conductor.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 244/2019 y el Real Decreto-ley 15/2018 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.7.6. Canalizaciones

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 244/2019 y el Real Decreto-ley 15/2018 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.7.7. Monitorización

Los datos de generación y consumo de la planta se tomarán con una periodicidad regular, 4 veces cada hora, para asegurar un muestreo fiable de la evolución temporal.

El sistema de monitorización establecerá contacto con el sistema de adquisición de datos de forma periódica, e importará dichos datos al menos una vez al día.

Se generarán informes con dichos datos con carácter semanal, para ser enviados al cliente.

3.8. Garantía

Los equipos suministrados para la realización del presente pliego habrán de contar con los siguientes periodos de garantía mínimos:

- Inversor: 12 años
- Cableado y conexión: 2 años
- Estructuras metálicas: 10 años
- Módulos: 12 años
- Resto de equipos y montaje de instalación: 2 años

4. HE 5.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El presente edificio entra en los supuestos de aplicación de esta sección, referida a contribución fotovoltaica mínima, ya que consta de una superficie construida superior a los 3.000 m2 estipulados para su aplicación, por lo que la potencia de generación a instalar se rige por las siguientes expresiones:

$P_{min} = 0{,}01 \cdot S$

Sin superar el valor de la siguiente expresión:

$P_{lim} = 0{,}05 \cdot S_C$

donde,

P_{min}, P_{lim} *potencia a instalar* [kW];
S superficie construida del edificio [m^2],
S_C superficie construida de cubierta del edificio [m^2].

En nuestro caso, por el primer criterio, para S=5.000 m2, resulta Pmin = 50 kW, y por el segundo criterio, para Sc=630 m2, resulta Pmin=31,50 kW.

Por lo tanto, el valor mínimo a instalar sería de 31,50 kW, el cual se supera con la instalación proyectada, de 95,85 kWp.

5. VIDA ÚTIL DE LA INSTALACIÓN

Antes de la puesta en marcha definitiva de la instalación, se realizará un plan de mantenimiento que cumplirá con la Ordenanza Municipal y el Pliego de Condiciones del IDAE. La función de este programa es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado

mantenimiento de las instalaciones.

Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

Plan de vigilancia: se refiere a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión, etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación incluyendo la limpieza de los módulos en el caso de que sea necesario.

Mantenimiento preventivo: comprenderá operaciones de inspección visual (al menos una por trimestre), verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma. Se realizarán al menos las siguientes acciones:

Comprobación de las protecciones eléctricas.

Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.

Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.

Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

Limpieza de paneles.

Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

Mantenimiento correctivo: comprenderá todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el

correcto funcionamiento de la instalación.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado.

6. USO Y MANTENIMIENTO

6.1. Información al usuario de la instalación

Como anexo al certificado de instalación que se entregue por parte de la empresa instaladora al titular, la empresa instaladora confeccionará unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, como mínimo un esquema unifilar de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos, instalados, así como un croquis de su trazado.

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.

6.2. Mantenimiento de las instalaciones

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características, absteniéndose de invertir en las mimas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, estas deberán ser realizadas por un instalador autorizado.

6.3. Inspecciones

Se llevarán a cabo las correspondientes inspecciones en función de la tipología de instalación según indique el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, deberá ser comprobado, en su caso, por un organismo de control autorizado en este campo reglamentario.

7. FICHAS TÉCNICAS Y CÁLCULOS

Se adjuntan a continuación fichas técnicas de los equipos empleados en el proyecto, así como cálculo de producción estimado realizado para el emplazamiento de la instalación.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

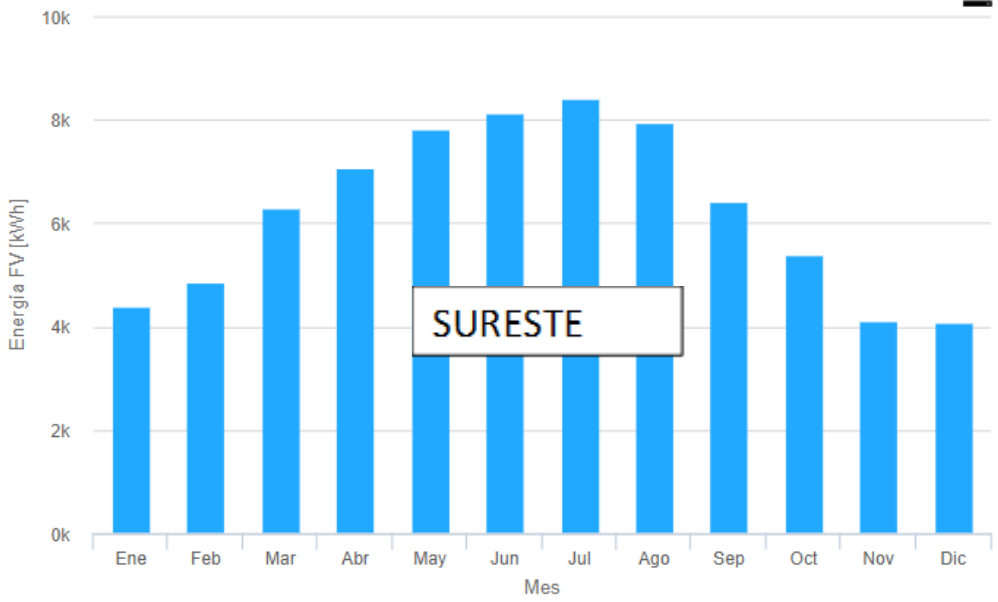
Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

Resumen

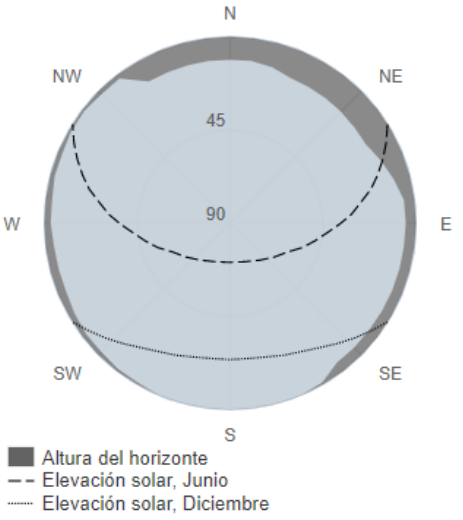
Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.787, 3.036
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	49.95
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	25
Ángulo de azimut [°]:	-9
Producción anual FV [kWh]:	74912.15
Irradiación anual [kWh/m^2]:	1872.96
Variación interanual [kWh]:	1965.35
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2.7
Efectos espectrales [%]:	0.78
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-5.05
Pérdidas totales [%]:	-19.93

Producción de energía mensual del sistema FV fijo

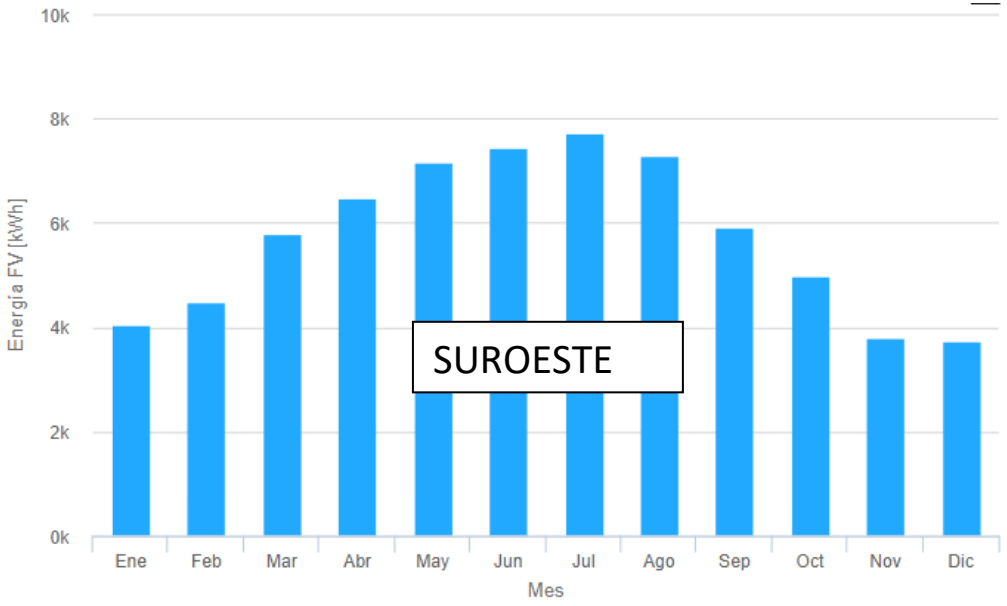


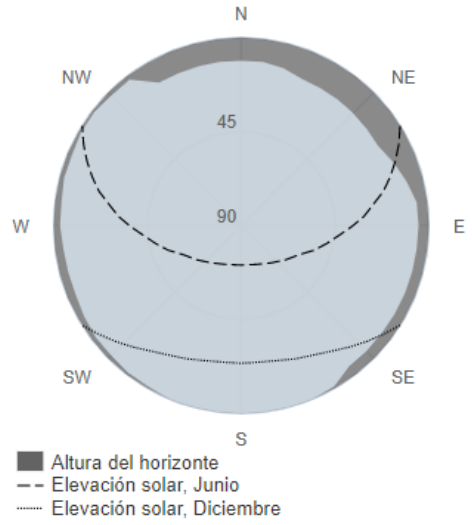
Perfil del horizonte



Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.787, 3.036
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	45.9
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	25
Ángulo de azimut [°]:	9
Producción anual FV [kWh]:	68930.7
Irradiación anual [kWh/m^2]:	1876.34
Variación interanual [kWh]:	1876.38
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2.73
Efectos espectrales [%]:	0.78
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-5.06
Pérdidas totales [%]:	-19.96





SOLAR-MONTAGESYSTEME
ALUMERO
10 JAHRE
beste Funktionalität
QUALITÄTSGARANTIE

AEROCOMPACT 2.1 S & AEROCOMPACT 2.1 +

AERODYNAMISCHES FLACHDACHGESTELLSYSTEM

Neben der gewohnten Einfachheit und Verlässlichkeit bietet die neue Version mehr Abstand zur Dachhaut wodurch Dachunebenheiten ausgeglichen und die Kabelführung erleichtert wird. Beim neuen System gibt es eine Ballastwanne für alle Systemvarianten. Mit dieser Wanne kann bei hohen Windlasten mehr Ballast verbaut werden und die Punktbelastung wird bei weichen Dachisolierungen gleichmäßig auf die Dachhaut übertragen.

Neben den gewohnten Reihenabständen, die für 18° Verschattungswinkel optimiert sind, gibt es für die Süd-Systeme jetzt auch eine zusätzliche Variante welche für 25° Sonneneinstrahlung optimiert wurde. Weiters geben Vlies-Bautenschutzmatten mit spezieller Verklebung zusätzlichen Halt.

IHR GROSSES PLUS

+ schnelle und einfach Montage - 1 kWp in 5 Minuten mit 2 Mann
+ mehr Abstand zur Dachhaut
+ neue Ballastwanne passend für alle Systemvarianten
+ Reihenabstände für 18° und 25° Verschattungswinkel
+ speziell verklebte Vlies-Bautenschutzmatten
+ wenig Einzelkomponenten
+ korrosionsbeständig
+ optimaler Wasserablauf
+ Windkanal und statisch geprüft
+ geprüft nach „Fire-Test" UL1703 und Belastungstest nach IEC 61215 (TÜV-Rheinland)

AEROCOMPACT 2.1 S

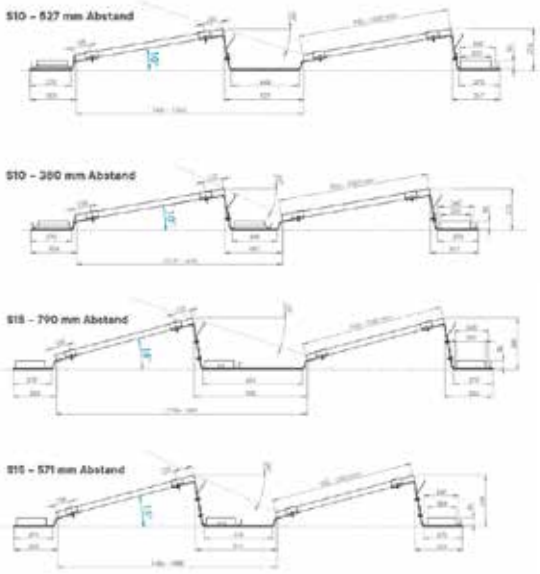
AEROCOMPACT 2.1 +

MADE IN EUROPE

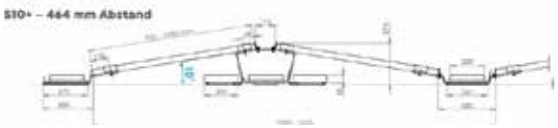
BALLASTWANNEN

passend für alle Systemvarianten

AEROCOMPACT 2.1 S



AEROCOMPACT 2.1 +



TECHNISCHE DATEN

AEROCOMPACT 2.1 S mit kürzeren Reihenabständen für **25° Verschattungswinkel** erhältlich!

Min. Traglastreserve der Dachkonstruktion**(*)**:	**10 kg/m²**	**15 kg/m²**
Mindestgröße:	**2 Reihen à 2 Module / 2 Reihen à 2 Module**	**1 Reihe à 2 Doppelmodule**

ALLGEMEINE DATEN

Material Unterkonstruktion:	**Aluminium EN AW 6060 und Bleche aus Stahl verzinkt; Kleinteile: A2-70**
Standard Ausführung:	**Druckbelastung bis 2,4 kN/m² (**); Sogbelastung bis 2,4 kN/m² (***)**
Alpin Ausführung:	**Druckbelastung bis 4,4 kN/m² (**); Sogbelastung bis 2,4 kN/m² (***)**
Für folgende Modulabmessungen:	**950 – 1050 mm × 1475 – 2080 mm**
Randabstände:	**Dachbereiche F und G können belegt werden (Mindestrandabstand: 600 mm)**
Dachbeschaffenheit:	**Wir setzten voraus, dass die vorhandenen Flachdach-Wärmedämmung der Bezeichnung DAA-ds gemäß DIN 4108-10 entspricht. Statische Tragfähigkeit des Daches und der Dachhaut ist bauseits zu gewährleisten.**
Max. Dachneigung:	**bis 4° bzw. bis 5° je nach Dachgegebenheiten oder mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen**
Max. Gebäudehöhe:	**25 m**
Modulbefestigung:	**mittels Klemmen an der kurzen Modulseite**
Transportvolumen:	**ca. 40 KW/Palette; 700 KW/LKW**
Zubehör:	**Erdungsklemme für Potentialausgleich, Ballastwanne, Firstverbindungen für Dachneigungen über 3°, Erdbebensicherung**

(*) die tatsächlich erforderliche Traglastreserve wird Projektbezogen errechnet und ist abhängig von den lokalen Wind- und Schneelastansätzen! **(**)** Design-Wert als Belastungskombination aus Eigengewicht, Winddruck und Schnee **(***)** Design-Wert als Belastungskombination aus Eigengewicht und Windsog

atersa
grupo elecnor

Optimum
nueva gama

Módulo solar fotovoltaico (144 ½ Mono PERC 6")

A-xxxM GS 144 HM6 9BB (425/430/435/440/445/450 W)

- **Optimice sus instalaciones.**
- **Alta eficiencia** del módulo y potencia de salida estable, basado en una tecnología de proceso innovadora.
- **Funcionamiento eléctrico excepcional** en condiciones de alta temperatura o baja irradiación.
- Facilidad de instalación gracias a un **diseño de ingeniería innovador.**
- **Riguroso control de calidad** que cumple con los más altos estándares internacionales.
- **Garantía, 10 años** contra defectos de fabricación y **25 años** en rendimiento.

A-xxxM GS 144 HM6 9BB (ES) (xxx = potencia nominal)

Características eléctricas	A-425M GS 144	A-430M GS 144	A-435M GS 144	A-440M GS 144	A-445M GS 144	A-450M GS 144
Potencia Máxima (Pmax)	425 W	430 W	435 W	440 W	445 W	450 W
Tensión Máxima Potencia (Vmp)	40.50 V	40.70 V	40.90 V	41.10 V	41.30 V	41.50 V
Corriente Máxima Potencia (Imp)	10.50 A	10.57 A	10.64 A	10.71 A	10.78 A	10.85 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	48.30 V	48.50 V	48.70 V	48.90 V	49.10 V	49.30 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	11.23 A	11.31 A	11.39 A	11.46 A	11.53 A	11.60 A
Eficiencia del Módulo (%)	19.55	19.78	20.01	20.24	20.47	20.70
Tolerancia de Potencia (W)	0/+5					
Máxima Serie de Fusibles (A)	20					
Máxima Tensión del Sistema (IEC)	DC 1.000 V / DC 1.500V (**)					
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (ºC)	45±2					

Características eléctricas medidas en Condiciones de Test Standard (STC), definidas como: Irradiación de 1000 w/m², spectro AM 1.5 y temperatura de 25 ºC.
Tolerancias medida STC: ±3% (Pmp); ±2% (Voc, Vmp); ±4% (Isc, Imp).
Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/- 3%
(**) Máxima tensión del sistema de 1.500 V se fabrica bajo pedido.

Especificaciones mecánicas

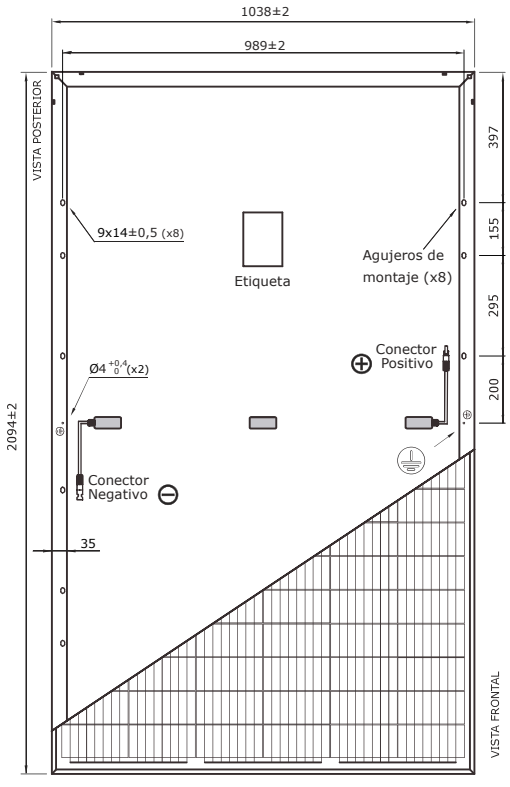
Dimensiones (± 2.0 mm.)	2094x1038x40 mm.
Peso (± 0.5 kg)	24.0 kg
Máx. carga estática, frontal (nieve y viento)	5400 Pa
Máx. carga estática, posterior (viento)	2400 Pa
Máx. impacto granizo (diámetro/velocidad)	25 mm / 23 m/s

Materiales de construcción

Cubierta frontal (material/tipo/espesor) (*)	Cristal templado/grado PV/3.2 mm
Células (cantidad/tipo/dimensiones)	144 células (6x24)/ Mono PERC 9BB/ 166 x 83 mm
Marco (material/color)	Aleación de aluminio anodizado/plata
Caja de conexiones (protección/nº diodos)	IP68/3 diodos
Cable (longitud/sección) **/ Connector**	1200 mm. /4 mm²/Compatible MC4

(*) Con capa anti-reflectante

Vista genérica construcción módulo



El dibujo no está a escala

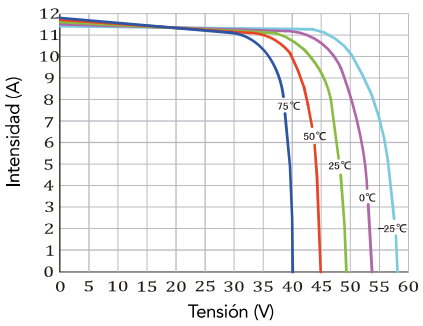
Características de temperatura

Coef. Temp. de Isc (TK Isc)	0.049 % /ºC
Coef. Temp. de Voc (TK Voc)	-0.271 % /ºC
Coef. Temp. de Pmax (TK Pmax)	-0.352 % /ºC
Reducción eficiencia (200W/m² 25ºC)	< 5%
Temperatura de Funcionamiento	-40 to +85 ºC

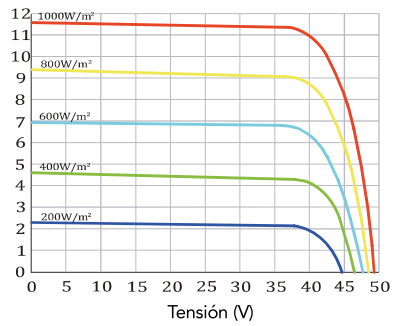
Embalaje

Módulos/palé	27 pzas
Palés/contenedor 40´ HQ	22 palés
Módulos/contenedor 40´ HQ	594 pzas
Palés/contenedor 20´	10 palés
Módulos/contenedor 20´	270 pzas

Temperatura Varia (A-450M GS 144)



Irradiación Varia (A-450M GS 144)



NOTA: Los datos contenidos en esta documentación están sujetos a modificación sin previo aviso.

www.atersa.com • atersa@elecnor.com
Madrid (España) +34 915 178 452 • Valencia (España) +34 961 038 430

Revisado: **11/03/21**
Ref.: **MU-M6M 6x24 M6 9BB GS (ES)-C**
© **Atersa SL, 2019**

IEC 61215
IEC 61730

Rentable

- Rendimiento máximo del 98,4 %
- Aumento del rendimiento sin trabajo de montaje gracias a la gestión de sombras integrada SMA ShadeFix

Seguro

- Descargador de sobretensión de CC integrable (DPS tipo II)

Flexible

- Tensión de entrada de CC hasta 1000 V
- Diseño de plantas perfecto gracias al concepto de multistring
- Pantalla opcional

Innovador

- Innovadoras funciones de gestión de red gracias a Integrated Plant Control
- Suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7)

SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL

El especialista flexible para plantas comerciales y centrales fotovoltaicas de gran tamaño

El Sunny Tripower es el inversor ideal para plantas de gran tamaño en el sector comercial e industrial. Gracias a su rendimiento del 98,4 %, no solo garantiza unas ganancias excepcionalmente elevadas, sino que a través de su concepto de multistring combinado con un amplio rango de tensión de entrada también ofrece una alta flexibilidad de diseño y compatibilidad con muchos módulos fotovoltaicos disponibles.
La integración de nuevas funciones de gestión de energía como, por ejemplo, Integrated Plant Control, que permite regular la potencia reactiva en el punto de conexión a la red tan solo por medio del inversor, es una firme apuesta de futuro. Esto permite prescindir de unidades de control de orden superior y reducir los costes del sistema. El suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7) es otra de las novedades que ofrece.

SMA SMART CONNECTED

Servicio técnico integrado para un confort absoluto

SMA Smart Connected* es la monitorización gratuita del inversor a través de Sunny Portal de SMA. Si se produce un error en un inversor, SMA informa de manera proactiva al operador de la planta y al instalador. Esto ahorrará valiosas horas de trabajo y costes.

Con SMA Smart Connected el instalador se beneficia del diagnóstico rápido de SMA, lo que le permite solucionar los errores con rapidez y ganarse la simpatía del cliente con atractivas prestaciones adicionales.

ACTIVACIÓN DE SMA SMART CONNECTED

El instalador activa SMA Smart Connected durante el registro de la planta en Sunny Portal y de este modo se beneficia de la monitorización automática de inversores por parte de SMA.

MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DE INVERSORES

Con SMA Smart Connected, SMA se hace cargo de la monitorización de los inversores. SMA supervisa cada uno de los inversores de forma automática y permanente para detectar anomalías en el funcionamiento. De este modo, los clientes se benefician de la vasta experiencia de SMA.

COMUNICACIÓN PROACTIVA EN CASO DE ERRORES

Tras el diagnóstico y el análisis de un error, SMA informa de inmediato al instalador y al cliente final por correo electrónico. Así todas las partes están perfectamente preparadas para corregir el error. Esto minimiza el tiempo de parada y, en consecuencia, ahorra tiempo y dinero. Gracias a los informes regulares sobre el rendimiento se obtienen valiosas conclusiones adicionales acerca del sistema completo.

SERVICIO DE RECAMBIO

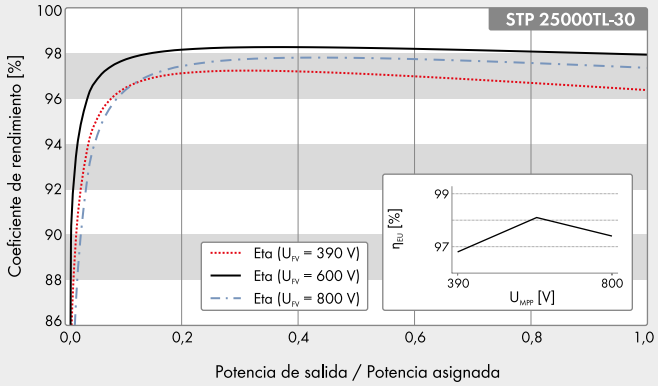
En caso de requerirse un equipo de recambio, SMA suministra automáticamente un nuevo inversor en el plazo de 1 a 3 días tras diagnosticarse el error. El instalador puede dirigirse de forma activa al operador de la planta para la sustitución del inversor.

SERVICIO DE RENDIMIENTO

El operador de la planta puede exigir un pago compensatorio de parte de SMA si el inversor de recambio no se entrega dentro del plazo de 3 días.

* Para más detalles, véase el documento “Descripción de los servicios: SMA SMART CONNECTED”

Curva de rendimiento



Accesorios

Interfaz RS485
DM-485CB-10

Power Control Module
PWCMOD-10

Descargador de sobretensión de CC tipo II, entradas A y B
DCSPD KIT3-10

Relé multifunción
MFR01-10

● De serie ○ Opcional – No disponible
Datos en condiciones nominales
Actualizado: 02/2021

Datos técnicos	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Entrada (CC)			
Potencia máx. del generador fotovoltaico	27000 Wp	36000 Wp	45000 Wp
Potencia asignada de CC	15330 W	20440 W	25550 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	240 V a 800 V/600 V	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V
Tensión de entrada mín./de inicio	150 V/188 V	150 V/188 V	150 V/188 V
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A/33 A	33 A/33 A	33 A/33 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	43 A/43 A	43 A/43 A	43 A/43 A
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3
Salida (CA)			
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	15000 W	20000 W	25000 W
Potencia máx. aparente de CA	15000 VA	20000 VA	25000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V		
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V		
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 65 Hz		
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red	50 Hz/230 V		
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/21,7 A	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable	1/0 inductivo a 0 capacitivo		
THD	≤ 3%		
Fases de inyección/conexión	3/3		
Rendimiento			
Rendimiento máx./europeo	98,4%/98,0%	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%
Dispositivos de protección			
Punto de desconexión en el lado de entrada	●		
Monitorización de toma a tierra/de red	● / ●		
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II	○		
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica	● / ● / –		
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●		
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II		
Datos generales			
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	661/682/264 mm (26,0/26,9/10,4 in)		
Peso	61 kg (134,48 lb)		
Rango de temperatura de servicio	–25 °C a +60 °C (–13 °F a +140 °F)		
Emisión sonora, típica	51 dB(A)		
Autoconsumo nocturno	1 W		
Topología/principio de refrigeración	Sin transformador/OptiCool		
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65		
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H		
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100%		
Equipamiento / función / accesorios			
Conexión de CC/CA	SUNCLIX/Borne de conexión por resorte		
Pantalla	○		
Interfaz: RS485, Speedwire/Webconnect	○ / ●		
Interfaz de datos: SMA Modbus / SunSpec Modbus	● / ●		
Relé multifunción/Power Control Module	○ / ○		
Gestión de sombras SMA ShadeFix/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7	● / ● / ●		
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller	● / ●		
Garantía: 5/10/15/20 años	● / ○ / ○ / ○		
Certificados y autorizaciones (otros a petición) * No es válido para todas las ediciones nacionales de la norma EN 50438	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, RfG compliant, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VFR 2014		
Modelo comercial	STP 15000TL-30	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30

www.SunnyPortal.com

Monitorización, gestión y presentación profesionales de plantas fotovoltaicas

SMA-Solar.com

SMA Solar Technology

STP15-25TL3ODSes41 SMA y Sunny Tripower son marcas registradas de SMA Solar Technology AG. SUNCLIX es una marca comercial registrada de PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG. Impreso en papel FSC.
Nos reservamos el derecho de realizar cambios en productos y servicios, incluyendo las motivadas por requisitos específicos de cada país, así como modificaciones en los datos técnicos. SMA no asume ninguna responsabilidad por errores o fallos de impresión. Para obtener información actualizada consulte la página web www.SMA-Solar.com.

DTSU666 Three Phase DIN-Rail Meter

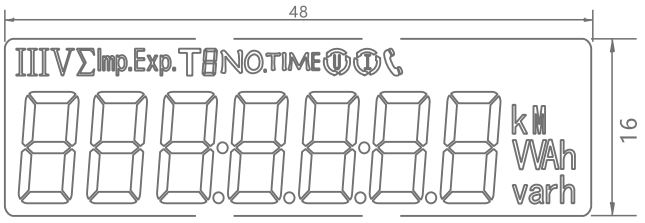
LCD Type

Function

- LCD Display
- Bi-Direction Measurement
- DIN-Rail Installation

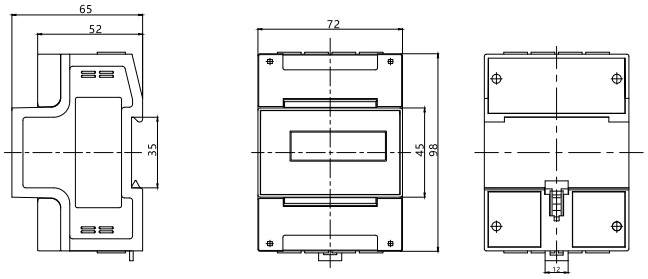
Features

LCD Indication



Units: mm

Meter Dimensions



Units: mm

Specifications

Measurement
- Compliance with IEC62052-11 IEC62053-21
- Connection type: 3P4W
- Accuracy: Class 1.0 for active

Voltage
- Nominal voltage (Un): 3×220/380V, 3×57.7/100V
- Operating range: 0.7Un ~ 1.2Un
- Power consumption: ≤1W, 5VA

Current
- CT: 1.5(6)A
- DC: 5(80)A

Frequency
- 50Hz or 60Hz

LCD Display
- 7 characters of 7 segment display
- Digital size: 5.3mm × 2.8mm

LED Display
- Number of flashes per kWh

Measured Values
- Total kWh
- Total kvarh
- Instantaneous kW, kvar
- Instantaneous Irms, Vrms, frequency, power factor

Communications
- RS485
- Protocol: Modbus and DL/T

Environmental
- Operating range limit: -40°C to +75°C
- Storage range limit: -40°C to +85°C
- Relative humidity: ≤ 95%RH
- Ingress protection: IP54

Dimensions and Weight
- Dimensions: 98mm ×65mm × 72mm
- Weight: 0.4 kg (Approx.)

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.- OBJETO 4

2.- CAMPO DE APLICACIÓN 4

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 4

4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 5

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 5

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN 5

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 6

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS 7

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 7

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES 7

4.7.- TUBOS PROTECTORES 7

4.8.- CANALES PROTECTORAS 8

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP) 8

4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) 9

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI) 9

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD) 9

4.13.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) 9

4.14.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM) 9

4.15.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) 10

4.16.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA 10

4.17.- DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. 10

4.18.- APARAMENTA ELÉCTRICA 11

4.19.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 11

4.20.- FUSIBLES 11

4.21.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 11

4.22.- LUMINARIAS 11

4.23.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS 11

4.24.- BALASTOS 12

4.25.- CONDENSADORES 12

4.26.- CEBADORES 12

4.27.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS 12

5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN 12

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES 12

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 12

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES 13

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN 13

5.4.1.- Caja General de protección (CGP) 13

5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM) 14

5.4.3.- Caja de corte. interruptor protección. contra incendios (IPI). 15

5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA) 15

5.4.5.- Cajas de derivación (CD) 15

5.4.6.- Equipos de medida (EQ) 16

5.4.7.- Derivación individual (DI) 17

5.4.8.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP) 18

5.4.9.- Canalizaciones 18

5.4.10.- Instalación de las lámparas 19

5.4.11.- Señalización 20

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 20

6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO 21

6.1.- ACABADOS 21

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN 21

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO 22

7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS 22

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS 22

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS 22

8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 23

8.1.- CONSERVACIÓN 24

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN 24

9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS 24

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS 25

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA 25

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS 25

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN 25

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA 25

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA 26

10.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO 26

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 26

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 27

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA 27

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA 27

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO 28

10.6.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO 28

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 28

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 29

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 30

10.9.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas 30

10.9.2.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas 30

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL 30

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA 31

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN 31

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES 31

10.14.- INCOMPATIBILIDADES 31

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA. 31

10.16.- SUBCONTRATACIÓN 31

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 201, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito 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.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002,** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo,** por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **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.
- **Resolución de 5 de diciembre de 2018,** de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre,** del Sector Eléctrico
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre,** de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 2/2011 de 26 de enero**, por la que se modifican la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del sector eléctrico canario y la Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las directrices de ordenación general y las directrices de ordenación del turismo en Canarias.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Real Decreto 235/2013, de 5 de abril,** por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- **Corrección de errores del 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.
- **Real Decreto 564/2017, de 2 de junio,** por el que se modifica el 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.

- **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 337/2010, de 19 de marzo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- **Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero,** sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero,** relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre,** por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **ORDEN de 5 de febrero de 2014,** por la que se regula la tramitación electrónica de los procedimientos administrativos de inicio y puesta en servicio de actividades e instalaciones industriales
- **Ley 39/2015, de 1 de octubre,** del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- **REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 DE LA COMISIÓN de 1 de julio de 2015** relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV (U<1 kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1\ kV \leq U < 66\ kV$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66\ kV$).

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y

no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

Los cables cumplirán con la clasificación de reacción al fuego indicada en el reglamento de productos para la construcción (CPR)

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm^2 (con protección mecánica) o 4 mm^2 (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.

- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.

- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas

Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90º.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.14.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.15.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Las derivaciones individuales que tengan origen en centralizaciones donde se instalen contadores inteligentes que incorporen la función de telegestión, no requerirán del hilo mando especificado en la (ITC) BT-15, ya que estos contadores permiten la aplicación de diferentes tarifas sin necesidad del hilo de mando.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.16.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.17.- DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobreintensidades adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Un dispositivo de protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.18.- APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.19.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la tipología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.20.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.21.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

4.22.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.23.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.24.- BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.25.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.26.- CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.27.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m. Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc.., según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

La CGP estará constituida por una envolvente aislante y precintable que contenga exclusivamente las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, y una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

También dispondrá de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. Su ángulo de apertura será superior a 90º.

Cuando la CGP sea accesible desde el suelo el cierre de la tapa se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular de 11 mm de lado y posibilidad de cierre por candado. Cuando la CGP esté a más de 3 m del suelo dicho cierre será con tornillos y deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

En el caso de que la CGP sea accesible desde el suelo debe estar diseñada de forma que, abierta la tapa de la CGP no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 e IK 07. Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

Deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones y los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de

protección. Así mismo, cuando se instale en un nicho, la puerta de éste no impedirá esta ventilación.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio se protegerá mediante una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

En los casos de red subterránea en los que la CGP esté anexa a un Armario de Distribución, origen de la nueva acometida, se admite el paso directo por los laterales inferiores adyacentes, siempre y cuando se mantenga la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas.

La CGP de intensidad superior a 100 A dispondrá de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm2, para la puesta a tierra del neutro. El conductor discurrirá por un tubo de 32 mm de diámetro hasta la arqueta de la acometida donde irá el punto de puesta a tierra.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

En caso de que se adose otra caja sobre la CGP y la salida de la LGA sea por la parte superior (esquema 9 ó 10), éstas deberán disponer de un útil homologado que mantenga el grado de protección y estanqueidad para el paso de los conductores.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la misma, sean fácilmente desmontables.

Las llegadas y salidas de los cables deberán estar convenientemente selladas, tal que se evite la entrada de animales, humedades, etc. El material que se utilice para el sellado será compatible con el tipo de instalación eléctrica.

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas). El tipo de bases a utilizar deberá ser coherente con el esquema eléctrico de la CGP.

En redes subterráneas se admitirá la instalación de BTVC (Base Tripolar Vertical Cerrada), en las que las pletinas del embarrado quedarán aisladas mediante fundas termorretráctil. En ambos casos llevarán una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

Las CGP con bases de cortacircuitos del tipo BUC, tendrán pantallas aislantes, entre todos los polos, de forma que, una vez instalados los terminales, imposibiliten un cortocircuito entre fases o entre fase y neutro.

El espesor mínimo de estas pantallas será de 2,5 mm. Éstas tendrán un diseño o un dispositivo que permita fijarlas entre las bases portafusibles, de manera que, siendo fácilmente desmontables, quede imposibilitado su desplazamiento de forma accidental.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, excepto en aquellas de tamaño 00.
En la CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que la conexión más próxima a la puerta es la correspondiente a la línea general de alimentación.

En las de intensidad asignada superior a 100 A., el neutro llevará incorporado un borne o terminal que permita la conexión independiente del conductor de protección. Esta conexión se realizará siempre por la parte de la red de distribución. La capacidad del mismo será tal que permita la conexión de un conductor de 6 a 50 mm2 de cobre.

En las CGP con entrada y salida de cables por su parte inferior, de intensidades asignadas inferiores a 160 A, la situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro. Podrán aceptarse otras soluciones constructivas previo acuerdo con la empresa suministradora, atendiendo a la ITC-BT-13.

Las pletinas adicionales de soporte de las conexiones tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete de los tornillos de conexión.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las bases fusibles a instalar serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Las entradas y salidas se harán siempre por la parte inferior de la caja.

El panel de fijación que soporte los aparatos eléctricos se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales, diametralmente opuestos, serán precintables. El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la CPM no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 e IK 07. Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

La tapa de la CPM deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador sin necesidad de su apertura. Las dimensiones mínimas

de la parte transparente serán de 120 x 160 mm.

De manera similar a la CGP, la CPM se podrá revestir exteriormente para mimetizarla con las características de la fachada o entorno, y cuando la puerta de la CPM cumpla el grado de protección IK 10 se podrá prescindir de la puerta del nicho.

La puerta del nicho, o puerta de la CPM con grado IK 10, deberá identificar que en su interior existen contadores (rotulado en la puerta la palabra "CONTADOR ELÉCTRICO"), cuando no sean visibles directamente éstos desde el exterior. Dicha puerta estará dotada de cierre triangular y/o posibilidad de cierre por candado.

En el caso de red de distribución subterránea, se instalará un conjunto de distribución, protección y medida formado por dos cajas. La caja inferior, con entrada y salida de red de distribución. La caja superior; una CPM (excepcionalmente en caso de paredes medianeras se admitirán dos cajas), adosada a la anterior, albergará los fusibles y los contadores.

5.4.3.- CAJA DE CORTE. INTERRUPTOR PROTECCIÓN. CONTRA INCENDIOS (IPI).

Para su instalación se atenderá, con carácter general, a lo indicado para la CGP y su emplazamiento será junto a ésta. La salida de los cables será siempre por su parte inferior.

Se colocará aguas abajo de la CGP.

Será de doble aislamiento, y en el caso de alimentar exclusivamente servicios de seguridad contendrá fusibles de calibre adecuado para proteger esta derivación de la LGA, cuya sección será la necesaria a la carga que alimente, y la cual se embornará aguas arriba del interruptor de protección contra incendios (IPI), el cual se recomienda que sea de corte visible.

La caja de corte de energía en caso de incendio, dispondrá de un grado de protección IK08 y un IP43 como mínimo. Sus dimensiones serán las suficientes para posibilitar la operación de corte de forma segura, garantizándose en todo momento el radio curvatura mínimo de los cables.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (Tubos, arquetas...) utilizados por la Empresa Distribuidora (Red de Distribución).

No se admitirán cambios de sección en el trazado de las líneas generales de alimentación.

Cuando la sección de la LGA, haya sido dimensionada con capacidad suficiente para alimentar diversas CC, se podrá cambiar la sección de la derivación de alimentación de cada CC con respecto a la que posee dicha LGA. A estos efectos será obligatoria la colocación de una caja de derivación con sus salidas debidamente protegidas según sea el caso, ubicándose la misma en el interior del local o adosada al armario de la CC.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Cuando se instalen en el interior de tubos, su diámetro en función de la sección del cable a instalar, será el que se indica en la tabla 1.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

En instalaciones de cables aislados y conductores de protección en el interior de tubos enterrados se cumplirá lo especificado en la ITC-BT-07, excepto en lo indicado en la ITC-BT-14.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE (Código Técnico de la Edificación). Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE, y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm2 en cobre o 16 mm2 en aluminio.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

5.4.5.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación se dispondrá de una protección cuando exista un cambio de sección.

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y

desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Estarán constituidas por una envolvente aislante precintable. Las cajas de distribución y protección de las CC se instalarán en armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio con IK08 e IP43 como mínimo, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las CD dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90º.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste. Estos dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la caja, pero que, en cuanto se abra la misma, sean fácilmente desmontables.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala.

La situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro.

5.4.6.- EQUIPOS DE MEDIDA (EQ)

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- módulos (cajas con tapas precintables)
- paneles
- armarios

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos es:

- para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09
- para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables tendrán una tensión asignada de 450/750 V, y serán de 6 mm2 de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor, y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26, punto 6.2.

Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases.
- Azul para el neutro.
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

Los contadores podrán colocarse de forma individual o concentrada.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el Exterior, se podrán instalar:

- Empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento o en un monolito situado en los límites de propiedad.
- Concentrado en el interior de hornacinas, caseta o similar.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el Interior, se podrán instalar:

- Concentrados en Locales.
- Concentrados en Armarios.

Todos los equipos situados en el exterior se colocarán dentro de envolventes que permitan su mimetización con la fachada dejando siempre una parte transparente que posibilite la lectura del contador.

Las puertas de los nichos que contengan equipos de medida cumplirán con carácter general todo lo indicado para las CGP.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm (El 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos del equipo de medida, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la envolvente del equipo de medida no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNE-EN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc.), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

5.4.7.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m2 de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por el CTE. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm2 para el hilo de mando, que será de color rojo.

5.4.8.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario y su posición de servicio será vertical. En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc. En los locales destinados a actividades industriales o comerciales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

5.4.9.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación.
  - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
  - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
  - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo

momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

5.4.10.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre

1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

La instalación irá provista de un interruptor de corte omnipolar, situado en la parte de baja tensión. Queda prohibido colocar interruptor, conmutador, seccionador o cortacircuito en la parte de instalación comprendida entre las lámparas y su dispositivo de alimentación.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.11.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el

cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:

   1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.

   1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

      1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

      1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

      1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

      1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Otras instalaciones eléctricas específicas asociadas al inmueble, con la obligación preceptiva de realizar inspección periódica: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente según la clasificación establecida en la Tabla del Anexo VII del citado Decreto 141/2009 de 10 de noviembre. En el caso de estas últimas, se procurará hacerlas coincidir con la inspección decenal de las instalaciones comunes.

Para establecer la antigüedad de las instalaciones se considerará la fecha de la primera puesta en marcha o autorización o, en su caso, de las ampliaciones o

modificaciones de importancia. En caso de no existir documentación técnica, se considerará la fecha del primer suministro de energía. En su defecto podrán también tomarse como referencias a los efectos de deducir la antigüedad, la cédula de habitabilidad o la licencia municipal.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control (O.C.), habilitado en el campo reglamentario de las instalaciones eléctricas de baja tensión, libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección debiendo ser visados por el Colegio oficial correspondiente en el plazo máximo de un mes desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las

infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10.-CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración de personas jurídicas, entidades sin personalidad jurídica y quienes ejerzan una actividad profesional para la que se requiera colegiación obligatoria, estarán obligados a relacionarse a través de medios electrónicos, según la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En el caso de las personas físicas podrán elegir en todo momento si se comunican con las Administraciones Públicas para el ejercicio de sus derechos y obligaciones a través de medios electrónicos o no, salvo que estén obligadas a relacionarse a través de medios electrónicos con las Administraciones Públicas. El medio elegido por la persona para comunicarse con las Administraciones Públicas podrá ser modificado por aquella en cualquier momento.

Los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, se realizarán mediante trámites electrónicos de manera obligatoria para las personas jurídicas, empresas instaladoras y/o mantenedoras habilitadas, instaladores y profesionales habilitados, técnicos facultativos vinculados a los proyectos y direcciones de obras, y organismos de control reglamentario.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro electrónico de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los registros electrónicos señalados en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

La inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, de cualquier dato o información que se incorpore a una declaración responsable o a una comunicación, o la no presentación ante la Administración competente de la declaración responsable, la documentación que sea en su caso requerida para acreditar el cumplimiento de lo declarado, o la comunicación, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho o actividad afectada desde el momento en que se tenga constancia de tales hechos, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos

los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que

correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los 5 años inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de 1 mes, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por el OCA, cuando fuese preceptivo.

g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo, y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El titular de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de

conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.

c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.

d) Uso o destino de la misma.

e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.

g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de 5 días a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrán realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

b) Memoria de cálculos justificativos.

c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

j) Plazo estimado de ejecución o finalización de la obra.

k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo, en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesaria su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) ***Documentación administrativa y jurídica***: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

b) ***Documentación técnica:*** el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) ***Instrucciones de uso y mantenimiento:*** información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

d) ***Certificados de eficiencia energética:*** (cuando proceda) documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del proyectista o del director facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, deberá acreditar la conformidad del autor del proyecto o en su defecto aportar un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de tres meses, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente. En la tramitación de las instalaciones donde concurran varias instalaciones individuales deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de 3 meses, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista, así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar, pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021.
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

ÍNDICE

1.- OBJETO 4

2.- CAMPO DE APLICACIÓN 4

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 4

4.- GLOSARIO 5

5.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES 8

6.- MATERIALES 8

6.1.- CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS 8

7.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS 9

7.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN LAS INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A 9

7.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio 9

7.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios 10

7.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas 11

7.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios 11

7.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores 11

7.1.6.- Extintores de incendio 11

7.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas 12

7.1.8.- Grupo de presión 14

7.1.9.- Sistema de columna seca 14

7.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua 14

7.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada 14

7.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión 14

7.1.13.- Sistemas de extinción por polvo 15

7.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos 15

7.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono. 15

7.1.16.- Sistemas de evacuación por voz 15

7.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.) 16

7.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO B 17

7.2.1.- En general 17

7.2.2.- Residencial Vivienda 18

7.2.3.- Uso Administrativo 18

7.2.4.- Residencial Público 18
7.2.5.- Hospitalario 18
7.2.6.- Docente 18
7.2.7.- Uso Comercial 18
7.2.8.- Pública concurrencia 19
7.2.9.- Aparcamiento 19

8.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS 20
8.1.- COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES. 20
8.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos 20
8.2.- PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS 21
8.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural 21
8.2.2.- Revestimientos de soportes de acero 21
8.2.3.- Revestimientos de vigas de acero 21
8.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica 21
8.2.5.- Pinturas intumescentes e ignifugaciones. 21
8.2.6.- Elementos decorativos y acabados 21

9.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 22

10.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 23
10.1.- EXTINTORES MÓVILES 23
10.2.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS 24
10.3.- DETECTORES 24
10.4.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES 24
10.5.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADORES DE ALARMA 25
10.6.- SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: ROCIADORES DE AGUA. AGUA PULVERIZADA. POLVO. ESPUMA. AGENTES EXTINTORES GASEOSOS 25
10.7.- LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN 25
10.8.- ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 25
10.9.- EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA 25

11.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA 25
11.1.- DE LOS INSTALADORES Y EMPRESAS MANTENEDORES DE ESTAS INSTALACIONES 25
11.2.- DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS 25
11.3.- PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. 26
11.4.- INSTALACIONES QUE REQUIEREN PROYECTO TÉCNICO PARA SU EJECUCIÓN 26

11.5.- OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA / MANTENEDORA 26
11.6.- OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 27
11.7.- INCOMPATIBILIDADES 27

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para las instalaciones de protección contra, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado el Decreto de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 3 de febrero de 2009, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.

ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.

ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre de 1979. BOE de 10-04-80.

REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.

REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.

Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

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 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004

CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)

ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.

4.- GLOSARIO

Carga de fuego

Suma de las energías caloríficas que se liberan en la combustión de todos los materiales combustibles existentes en un espacio (contenidos del edificio y elementos constructivos) (UNE-EN 1991-1-2:2004).

Densidad de carga de fuego

Carga de fuego por unidad de superficie construida qf, o por unidad de superficie de toda la envolvente, incluidas sus aberturas, qt. (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Densidad de carga de fuego de cálculo

Densidad de carga de fuego considerada para determinar las acciones térmicas en el cálculo en situación de incendio. Su valor tiene en cuenta las incertidumbres. (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Espacio exterior seguro

Es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1 Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

2 Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada *salida de edificio* que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la *salida de edificio,* siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha *salida*. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

3 Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en *sectores de incendio* estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del *sector* afectado por un posible incendio.

4 Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

5 Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

6 La cubierta de un edificio se puede considerar como *espacio exterior seguro* siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

Establecimiento

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo. Conforme a lo anterior, la totalidad de un edificio puede ser también un establecimiento.

Origen de evacuación

Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m2 y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las *zonas de ocupación nula* cuya superficie exceda de 50 m², se consideran *origen de evacuación* y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de *los recorridos de evacuación* hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las *salidas de planta*, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la *altura de evacuación* de un edificio o el número de ocupantes.

Pasillo protegido

Pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello dicho recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo pasillo (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una *escalera protegida*.

Si su ventilación es mediante ventanas o huecos, su superficie de ventilación debe ser como mínimo 0,2L m², siendo L la longitud del pasillo en m.

Si la ventilación se lleva a cabo mediante conductos de entrada y de salida de aire, éstos cumplirán las mismas condiciones indicadas para los conductos de las *escaleras protegidas*. Las rejillas de entrada de aire deben estar situadas en un paramento del pasillo, a una altura menor que 1 m y las de salida en el otro

paramento, a una altura mayor que 1,80 m y separadas de las anteriores 10 m como máximo.

El pasillo debe tener un trazado continuo que permita circular por él hasta una *escalera protegida* o *especialmente protegida*, hasta un *sector de riesgo mínimo* o bien hasta una *salida de edificio.*

Reacción al fuego

Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - DI2).

Recorrido de evacuación

Recorrido que conduce desde un *origen de evacuación* hasta una *salida de planta*, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una *salida de edificio.* Conforme a ello, una vez alcanzada una *salida de planta*, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los *recorridos de evacuación*.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos. No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Las recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Un recorrido de evacuación desde zonas habitables puede atravesar una zona de uso Aparcamiento o sus vestíbulos de independencia, únicamente cuando sea un recorrido alternativo a alguno no afectado por dicha circunstancia.

En *uso Aparcamiento* los *recorridos de evacuación* deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

En *establecimientos* de *uso Comercial* cuya superficie construida destinada al público exceda de 400 m2, los *recorridos de evacuación* deben transcurrir, excepto en sus diez primeros metros, por pasillos definidos en proyecto, delimitados por elementos fijos o bien señalizados en el suelo de forma clara y permanente conforme a lo establecido en SI 3-7.2 y cuyos tramos comprendidos entre otros pasillos transversales no excedan de 20 m.

En *establecimientos* comerciales en los que esté previsto el uso de carros para transporte de productos, los puntos de paso a través de cajas de cobro no pueden considerarse como elementos de la evacuación. En dichos casos se dispondrán salidas intercaladas en la batería de cajas, dimensionadas según se establece en el apartado 4.2 de la Sección SI 3 y separadas de tal forma que no existan más de diez cajas entre dos salidas consecutivas. Cuando la batería cuente con menos de diez cajas, se dispondrán dos salidas, como mínimo, situadas en los extremos de la misma. Cuando cuente con menos de cinco cajas, se dispondrá una salida situada en un extremo de la batería.

En los *establecimientos* en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación, siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo.

Recorridos de evacuación alternativos

Se considera que dos *recorridos de evacuación* que conducen desde un punto hasta dos *salidas de planta*

o de edificio diferentes son alternativos cuando en dicho punto forman entre sí un ángulo mayor que 45º o bien están separados por elementos constructivos que sean EI 30 e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo

Resistencia al fuego

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2)

Salida de edificio

Puerta o hueco de salida a un *espacio exterior seguro*. En el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como *salida de edificio* aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos *recorridos alternativos* hasta dos *espacios exteriores seguros*, uno de los cuales no exceda de 50 m.

Salida de emergencia

Salida de planta, de edificio o de *recinto* prevista para ser utilizada exclusivamente en caso de emergencia y que está señalizada de acuerdo con ello.

Salida de planta

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

1 El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de *salida del edificio*, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m². Sin embargo cuando, en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerase *salida de planta*.

2 El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una *escalera protegida*, a un *pasillo protegido* o al *vestíbulo de independencia* de una *escalera especialmente protegida.*

Cuando se trate de una *salida de planta* desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m² o 1,50 m², respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.

3 Una puerta de paso, a través de un *vestíbulo de independencia*, a un *sector de incendio* diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- el sector inicial tenga otra *salida de planta* que no conduzca al mismo sector alternativo.

- el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En *uso Hospitalario* dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.

- la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un *sector de riesgo mínimo*.

4 Una *salida de edificio.*

Sector bajo rasante

Sector de incendio en el que los recorridos de evacuación de alguna de sus zonas deben salvar necesariamente una altura de evacuación ascendente igual o mayor que 1,5 m.

Sector de incendio

Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2). Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.

Sistema de alarma de incendios

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con la del denominado "Sistema de comunicación de alarma" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de detección de incendios en un mismo sistema.)

Sistema de detección de incendios

Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manual de alarma de incendios" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del *sistema de alarma de incendios*, en un mismo sistema.)

Superficie útil

Superficie en planta de un recinto, sector o edificio ocupable por las personas. En *uso Comercial*, cuando no se defina en proyecto la disposición de mostradores, estanterías, cajas registradoras y, en general, de aquellos elementos que configuran la implantación comercial de un *establecimiento*, se tomará como superficie útil de las zonas destinadas al público, al menos el 75% de la superficie construida de dichas zonas.

Ventilación forzada

Extracción de humos mediante el uso de ventiladores mecánicos.

Ventilación natural

Extracción de humos basada en la fuerza ascensional de éstos debida a la diferencia de densidades entre masas de aire a diferentes temperaturas.

Vestíbulo de independencia

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

- Los *vestíbulos de independencia* de las *escaleras especialmente protegidas* dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la

Sección SI 1, no pueden utilizarse en los *recorridos de evacuación* de zonas habitables.

- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

- Los *vestíbulos de independencia* situados en un *itinerario accesible* (ver definición en el Anejo A del DB SUA) deben poder contener un círculo de diámetro Ø 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una *zona de refugio,* dicho círculo tendrá un diámetro Ø 1,50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de

0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

5.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

A) GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, **sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI),** siendo las siguientes:

a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

b) Los almacenamientos industriales.

c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.

d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.

e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).

B) GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendios" (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

a) Los de uso residencial vivienda.
b) Los de uso administrativo.
c) Los de uso comercial.
d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
e) Los de uso docente.
f) Los de uso hospitalario.
g) Los de uso pública concurrencia.
h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m2.
b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m2.
c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
d) Archivos: superficie construida superior a 250 m2 o volumen superior a 750 m3.
e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m2 o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m2.
g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas en el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo, y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

6.- MATERIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

6.1.- Clase de los materiales constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en
vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1, o más favorable.
En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

7.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS

7.1.- Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

7.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio

7.1.1.1 Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

7.1.1.2 *Central de señalización de detectores*

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
- Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm^2 de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

7.1.1.3 *Fuente secundaria de suministro*

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

7.1.1.4 *Detectores de humos*

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

7.1.1.5 *Detectores térmicos*

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9ºC por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

7.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios

7.1.2.1 Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

7.1.2.2 *Pulsadores manuales de alarma*

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio

protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

7.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m^2 o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

7.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

7.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el Apartado 7 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del Apartado 7.3 contenida en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los racores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

7.1.6.- Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologias D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
AGENTE EXTINTOR	**A Sólidos**	**B Líquidos**	**C Gases**	**D Metales especiales**
Agua pulverizada.	**XXX** (2)	**X**		
Agua a chorro.	**XX** (2)			
Polvo BC (convencional).		**XXX**	**XX**	
Polvo ABC (polivalente).	**XX**	**XX**	**XX**	
Polvo específico metales.				**XX**
Espuma física	**XX** (2)	**XX**		
Anhídrido carbónico.	**X** (1)	**X**		
Hidrocarburos halogenados.	**X** (1)	**XX**		

XXX - Muy adecuado. **XX** - Adecuado. **X** - Aceptable

NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse **XX**.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

7.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía

establecimiento industrial			
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm^2. Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm^2, por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm^2. Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo

previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm^2), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm^2 por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm2

7.1.8.- Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

7.1.9.- Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior, de acuerdo con el Apartado 10 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de "USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS", provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.

La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática de 1.470 kPa (15 Kg./cm^2) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

7.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259

7.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Asimismo se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

7.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

7.1.13.- Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)

Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

7.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

b) Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:

- Mecanismo de disparo.
- Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

7.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono.

Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:

UNE 23300:1984 y 1ª M: 2005, sobre Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE 23301:1988, Equipos de detección de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.

UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.

UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.

El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en
Un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.

Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.

El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.

Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO2 con microprocesador de 8 bits.

A los efectos de detectar el gas con gran rapidez y buena selectividad, la cápsula semiconductora deberá precalentarse hasta una temperatura conveniente, mediante un filamento incorporado en el mismo sensor.

La central de control compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores, y leerá las concentraciones de CO entregadas por estos teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.

Asimismo estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con de display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

7.1.16.- Sistemas de evacuación por voz

Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-

EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.

También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.

Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.

La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.

La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

7.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)

Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes usos:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de *aparcamiento abierto,* siendo éste aquel que cumple las siguientes condiciones:

a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.

b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

b) *Establecimientos* de *uso Comercial* o *Pública Concurrencia* cuya ocupación exceda de 1000 personas

c) *Atrios (*Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del *atrio* puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo *sector de incendio*, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE EN 12101-6:2005.

En la situación del uso a), puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.

c) Los conductos que transcurran por un único *sector de incendio* deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de *sectores de incendio* deben tener una clasificación EI 90.

7.1.17.1 *Aireadores*

Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.

Estarán construidos en aleación de aluminio $AlMg_3$, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.

Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.

También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

7.1.17.2 *Barreras o cortinas de humos*

Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.

La fabricación, ensamblaje e instalación de la barrera cumplirá la norma EN 12101-1-2002.

Las barreras de humos fijas, están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.

Las barreras de humos móviles, estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.

Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad Asimismo estará dotada con señal de alarma de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables que en caso de fallo de suministro eléctrico, permita operar la barrera.

7.1.17.3 *Exutorios*

Serán fabricados según Norma EN 12101-2 y dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68-72ºC, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.

Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.

Estarán dotados de los siguientes elementos: Exutorio, Cuadro Neumático, Fusible térmico con botellín de CO2, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.

Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO2 en el cuado de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.

Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.

Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán esta dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

7.1.17.4 *Sistemas de presurización para vías de evacuación*

Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.

El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.

El sistema deberá cumplir con las exigencias de la Norma UNE 100.040 para "Protección de las vías de evacuación mediante presurización", así como con las normativas internacionales EN 12101-6 (Norma Europea) y British Standard BS 5588: Partes 4 y 5. El equipo estará homologado.

Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.

Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

7.2.- Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B

7.2.1.- En general

7.2.1.1 *Extintores portátiles*

Uno de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*.

- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del Documento CTE-DB.

7.2.1.2 *Bocas de incendio*

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (*2*)

7.2.1.3 Ascensor de emergencia

En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 50 m. (*3*)

7.2.1.4 *Hidrantes exteriores*

Si la *altura de evacuación* descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en *establecimientos* de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Al menos un hidrante hasta 10.000 m2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (*4*)

7.2.1.5 *Instalación automática de extinción*

Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya *altura de evacuación* exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en *uso Hospitalario* o *Residencial Público* o de 50 kW en cualquier otro uso (*5*)

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 ºC y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de *uso Pública Concurrencia* y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

7.2.2.- Residencial Vivienda

7.2.2.1 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

7.2.2.2 *Sistema de detección y de alarma de incendio*

Si la *altura de evacuación* excede de 50 m. (*7*)

7.2.2.3 *Ascensor de emergencia (3)*

En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 35 m.

7.2.2.4 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m2.Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.2.3.- Uso Administrativo

7.2.3.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (8)

7.2.3.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

7.2.3.3 *Sistema de alarma*

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

7.2.3.4 *Sistema de detección de incendio*

Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

7.2.3.5 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.2.4.- Residencial Público

7.2.4.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 1.000 m2 o el *establecimiento* está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (*8*)

7.2.4.2 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

7.2.4.3 *Sistema de detección y de alarma de incendio*

Si la superficie construida excede de 500 m2. (*9*)

7.2.4.4 *Instalación automática de extinción*

Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del *establecimiento* excede de 5 000 m2.

7.2.4.5 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10000 m2. Uno más por cada 10000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.2.5.- Hospitalario

7.2.5.1 Extintores portátiles

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO2 por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

7.2.5.2 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 15 m.

7.2.5.3 *Bocas de incendio*

En todo caso (*8)*

7.2.5.4 *Sistema de detección y de alarma de incendio*

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

7.2.5.5 *Ascensor de emergencia (3)*

En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya *altura de evacuación* es mayor que 15 m.

7.2.5.6 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.2.6.- Docente

7.2.6.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (*8*)

7.2.6.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

7.2.6.3 *Sistema de alarma*

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

7.2.6.4 *Sistema de detección de incendio*

Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

7.2.6.5 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.2.7.- Uso Comercial

7.2.7.1 *Extintores portátiles*

En toda agrupación de *locales* de *riesgo especial* medio y alto cuya superficie construida total excede de 1000 m², extintores móviles de 50 Kg. de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

7.2.7.2 Bocas de incendio
Si la superficie construida excede de 500 m2. (*8*)

7.2.7.3 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

7.2.7.4 *Sistema de alarma*

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

7.2.7.5 *Sistema de detección de incendio (10)*

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (*9*)

7.2.7.6 *Instalación automática de extinción*

Si la superficie total construida excede de 1.500 m², en las áreas públicas de ventas en las que la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m² (aproximadamente 120 Mcal/m²) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB.

7.2.7.7 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1000 y 10000 m2. Uno más por cada 10000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.2.8.- Pública concurrencia

7.2.8.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 500 m2. (*8*)

7.2.8.2 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

7.2.8.3 *Sistema de alarma*

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

7.2.8.4 *Sistema de detección de incendio*

Si la superficie construida excede de 1000 m2.(*9*)

7.2.8.5 *Hidrantes exteriores*

En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². (4)

7.2.9.- Aparcamiento

7.2.9.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 500 m2 (*8*). Se excluyen los *aparcamientos robotizados*.

7.2.9.2 *Columna seca (6)*

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

7.2.9.3 *Sistema de detección de incendio*

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m2.(*9*).Los *aparcamientos robotizados* dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

7.2.9.4 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m2 y uno más cada 10.000 m2 más o fracción. (4)

7.2.9.5 *Instalación automática de extinción*

En todo *aparcamiento robotizado*.

Notas:

(*1*) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(*2*) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

(*3*) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 Kg., una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

- En *uso Hospitalario*, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(*4*) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

(*5*) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(*6*) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(*7*) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(*8*) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(*9*) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(*10*) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

8.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

8.1.- Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.

P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).

P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma *resistencia al fuego*, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

8.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como EIt C5 , conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60º respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	**Marcado CE DE CONFORMIDAD**	
	s/ Norma	**Fecha**
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras (3)	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética (8)	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 7 1 1

(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.

Dígitos de su codificación: 1 ° 2° 3° 4° 5° 8º
Valor que debe tener el digito: 4 7 ≥5 1 1 ≥12

(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 8 ≥3 1 1

(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

Valor que debe tener el digito:	3	8	1	1

(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación:	1°	2°
Valor que debe tener el digito:	3	8

(7) Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 M-S-X 1 0

8.2.- Protección de estructuras

P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.

P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

8.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural

Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y la elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.

Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.

Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.

El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de 1 ÷ 1,5 cm. superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.

Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores, mediante puntas de una longitud de 1,5 ÷ 2 cm., superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

8.2.2.- Revestimientos de soportes de acero

Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero AEH-400 de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.

Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

8.2.3.- Revestimientos de vigas de acero

Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

8.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica

Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

8.2.5.- Pinturas intumescentes e ignifugaciones.

Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.

Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.

Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

8.2.6.- Elementos decorativos y acabados

Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que

certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

En los edificios y *establecimientos* de *uso Pública Concurrencia*, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:

UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

9.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

a) Estén situados en planta bajo rasante

b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.

c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.

b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación

d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

   – Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

   – Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

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

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la **señalización** de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

10.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.

En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre "*Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento*", en sus partes:

Parte 1: Generalidades.
Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.
Parte 3: Abastecimiento de agua.
Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.
Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.
Parte 6: Sistemas de rociadores.
Parte 7: Sistemas de espuma.
Parte 8: Sistemas de gases.
Parte 9: Extintores

10.1.- Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.

- Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.

- Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.

- Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan

extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.

- Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.

- En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

- Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

Se seguirán, además, las pautas señaladas en la Norma UNE 23.120:2003 y Erratum: 2004, sobre "Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios", con las siguientes consideraciones:

• La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.

• La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.

• En las revisiones anuales, se emitirá certificación de verificación, donde consten los siguientes datos:

Tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.

• Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.

• Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.

Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.

Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.

La Dirección General competente en materia de industria pondrá a disposición de las empresas de mantenimiento autorizadas o reconocidas en esta Comunidad Autónoma, fichas o impresos normalizados que faciliten a las mismas el desarrollo y registro de las distintas operaciones realizadas, de forma homogénea para todas ellas.

10.2.- Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:

- Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.
- La tapa y la válvula de globo estén cerradas.
- El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg./cm^2.
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

Cada año, o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas.

Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión de agua y, dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posible fugas.

10.3.- Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.

- En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.

- Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

10.4.- Central de señalización de detectores

La central de señalización se someterá a las pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.

- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.

- Semestralmente, al efectuar la prueba de los detectores, se comprobará el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.

- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

10.5.- Central de señalización de pulsadores de alarma

La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.

- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.

- Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.

- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

-

10.6.- Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos

Trimestralmente, se someterán a:

- Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.

- Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.

- Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.

- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.

- Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:

- Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:

⇒ Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.

⇒ Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.

⇒ Comprobación del estado del agente extintor.

⇒ Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

10.7.- Líneas de señalización

Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anormalidad eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

10.8.- Alumbrados de emergencia y señalización

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

10.9.- Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

11.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

11.1.- De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

11.2.- De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras

En aplicación de lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, y del artículo 8.2.2.b) del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y con independencia de lo señalado en el artículo 7 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones que son objeto de la presente disposición, deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado, facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

En los establecimientos del Grupo B:

En tales inspecciones se comprobará que los sistemas de protección estén en perfectas condiciones de funcionamiento y que se están realizando las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será de cinco años, para los establecimientos de uso docente, hospitalario y pública concurrencia.

Los establecimientos de uso residencial público, establecimientos turísticos alojativos, se regirán por lo dispuesto en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, quedando exentos de todo lo referido en el presente artículo.
Idéntico criterio regirá en aquellos otros usos de los referidos en el Grupo B, en los que se promulguen disposiciones por parte de las Administraciones competentes que regulen el ámbito de la inspección periódica de tales instalaciones.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria.

Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los apartados anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

11.3.- Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.

Conforme a la clasificación que establece el artículo 2 del Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios se encuentran en el grupo I, con lo que, de acuerdo con lo señalado en su artículo
3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular o promotor del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado PCI-INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) **Proyecto técnico**, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, Memoria Técnica **según modelo PCI_MT**, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora y visada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

b) **Certificación de ejecución y finalización de obra**, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales así como las características técnicas de los mismos, según modelo PCI_CDO. En el caso de establecimientos turísticos alojativos, será válido, a efectos del presente trámite, el certificado emitido de conformidad con la formativa sectorial que lo regula.

c) **Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s,** firmado por el responsable técnico correspondiente**, según modelo PCI_CI_PA (en todos los casos) y PCI_CI_PP (sólo en instalaciones del Grupo A).** Los profesionales habilitados deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.

d) Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones, formalizado con empresa mantenedora autorizada.

El proyecto se presentará preferentemente en soporte informático, en formato pdf, validado mediante firma electrónica del técnico competente que lo haya redactado y visado electrónico del Colegio Oficial correspondiente.

Junto con la documentación indicada en el punto anterior, en el caso de establecimientos industriales les con requerimiento de proyecto técnico, se aportará en formato digital (dwg, dxf o pdf) copia separada de los planos de situación, de emplazamiento y de los sistemas de protección contra incendios instalados de cada planta y de cada uno de los edificios del establecimiento, en los que queden identificadas las zonas y naturaleza del riesgo existente en el mismo, a efectos de su remisión al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el anexo IV del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer; todo ello, sin perjuicio del procedimiento regulado en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, vinculado éste al expediente de apertura y clasificación del establecimiento incoado por el correspondiente Cabildo Insular.

11.4.- Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.

Instalaciones del Grupo B.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo B a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, cuando sean exigibles de acuerdo con el DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

11.5.- Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora

Para la ejecución de nuevas instalaciones de los aparatos y sistemas de protección contra incendios especificados en el artículo 2 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, o se realicen modificaciones o ampliaciones de las existentes y el mantenimiento de las mismas, se

requiere que la empresa instaladora y/o mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté inscrita en el Registro de Empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas o aparatos de protección activa de esta Comunidad Autónoma, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

Asimismo, la empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.

Si la empresa instaladora o mantenedora está inscrita en otra Comunidad Autónoma y ejerza su actividad en el ámbito territorial de Canarias, deberá comunicarlo previamente a la Dirección General competente en materia de industria, según lo expuesto en el artículo 13 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

11.6.- Obligaciones del titular de la instalación

El titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:

1. ***Comunicación de incendio.*** El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:

a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.

b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.

c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial

d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

2. ***Investigación del incendio***. En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, este Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.

La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:

• Las causas del incendio.

• Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).

• El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.

• Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados, así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio

• Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.

• Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.

Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

3. Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado Real Decreto.

11.7.- Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o Ingeniero-Director de obra, con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021.
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

ÍNDICE

1.- OBJETO 4

2.- ÁMBITO DE APLICACION 4

3.- NORMATIVA DE APLICACION 4

4.- CARACTERISTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES 5

4.1.- ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA RED DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA 5

4.1.1.- ACOMETIDA 5

4.1.2.- INSTALACIÓN GENERAL 5

4.1.3.- INSTALACIONES PARTICULARES 5

4.1.4.- DERIVACIONES COLECTIVAS 5

4.1.5.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN 5

4.1.6.- SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 6

4.2.- ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) 6

4.2.1.- DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO) 6

4.2.2.- REGULACIÓN Y CONTROL 7

4.3.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA 7

4.3.1.- CONDICIONES GENERALES 7

4.3.2.- INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES 8

4.3.3.- SISTEMAS ANTIRRETORNO 8

4.3.4.- SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES 8

4.3.5.- SEÑALIZACIÓN 9

4.3.6.- AHORRO DE AGUA 9

4.3.7.- AISLANTES TÉRMICOS 9

4.3.8.- VÁLVULAS Y LLAVES 9

4.3.9.- LLAVE DE CORTE GENERAL 9

4.3.10.- FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL 9

4.3.11.- ARMARIO O ARQUETA DEL CONTADOR GENERAL 9

4.3.12.- TUBO DE ALIMENTACIÓN 9

4.3.13.- DISTRIBUIDOR PRINCIPAL 9

4.3.14.- ASCENDENTES O MONTANTES 9

4.3.15.- CONTADORES DIVISIONARIOS 10

4.3.16.- CONTADOR AISLADO 10

4.3.17.- INSTALACIONES PARTICULARES 10
4.3.18.- DERIVACIONES COLECTIVAS 10
4.4.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LAS REDES DE EVACUACIÓN DE AGUA 10
4.4.1.- CONDICIONES GENERALES 10
4.4.2.- ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUA 11
4.4.3.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES 14
4.4.4.- MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES 14
4.4.5.- MATERIALES DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN 14
Sifones 14
Calderetas 14
4.4.6.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LOS ACCESORIOS 14

5.- CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE 14
5.1.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA 14
5.1.1.- CONDICIONES GENERALES 14
5.1.2.- UNIONES Y JUNTAS 15
5.1.3.- PROTECCIONES 15
5.1.4.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES 16
5.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA 19
5.2.1.- CONDICIONES GENERALES 19
5.2.2.- EJECUCIÓN DE PUNTOS DE CAPTACIÓN 19
5.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN 20
5.2.4.- EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES 20
5.2.5.- EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES 21
5.2.6.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO 23

6.- PRUEBAS E INSPECCION DE LAS INSTALACIONES 24
6.1.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA. 24
6.2.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS 24
6.3.- PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS. 25
6.3.1.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL 25
6.3.2.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL 25
6.3.3.- PRUEBA CON AGUA 25
6.3.4.- PRUEBA CON AIRE 25
6.3.5.- PRUEBA CON HUMO 25

7.- MEDICION Y VALORACION DE LAS INSTALACIONES 25

7.1.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA 25

7.1.1.- TUBERÍAS 25

7.1.2.- VALVULERÍA Y GRIFERÍA 25

7.1.3.- APARATOS SANITARIOS 26

7.2.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA 26

8.- CONDICIONES DE USO, DE AHORRO DE AGUA, DE MANTENIMIENTO Y DE REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES 26

8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS 26

8.2.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD DE LAS INSTALACIONES PARA EFECTUAR SU MANTENIMIENTO 26

8.3.- CONDICIONES A SATISFACER EN LA SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO 26

8.4.- CONDICIONES A SATISFACER PARA EL FOMENTO DEL AHORRO DE AGUA 26

8.5.- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO 26

8.6.- NUEVA PUESTA EN SERVICIO 26

8.7.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 27

8.8.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO 27

9.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA 27

9.1.- DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN 27

9.2.- DE LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ACOMETIDAS 28

9.3.- OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA O INSTALADOR AUTORIZADO 28

9.4.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS. 28

9.4.1.- RESPONSABILIDADES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS 28

9.4.2.- OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS 28

9.5.- OBLIGACIONES DE LOS PROFESIONALES HABILITADOS EN INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS 28

9.6.- INCOMPATIBILIDADES 28

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las instalaciones de suministro y de evacuación de agua en edificios abarcando la distribución de agua desde la acometida interior del inmueble hasta los aparatos de consumo y su posterior evacuación, así como definir las características y calidad de los materiales a emplear, de acuerdo con lo estipulado por la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007), que recoge la regulación, en materia de suministro y de evacuación de aguas, cuyos contenidos se desarrollan en los Documentos Básicos HS4 y HS5, respectivamente, como herramientas de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social, la protección patrimonial y del medio ambiente, la continuidad y calidad de los suministros, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de las redes de distribución y de saneamiento de agua por parte de los usuarios, se hace necesario que dichas instalaciones se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora o instalador autorizado y las posibles subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-ÁMBITO DE APLICACION

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en el montaje de instalaciones interiores definidas en los Documentos Básicos HS4 y HS5 del Código Técnico de la Edificación, es decir, a las instalaciones de suministro, así como las de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Asimismo dicho ámbito se refiere a las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes señaladas en el párrafo anterior cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

En el ámbito de aplicación mencionado, las empresas o entidades suministradoras de agua podrán proponer especificaciones que fijen las condiciones técnicas que deben reunir aquellas partes de las instalaciones de los consumidores que tengan incidencia apreciable en la seguridad, funcionamiento y homogeneidad de su sistema, así como del conjunto de la red que tenga la consideración de pública y cuyo mantenimiento y/o explotación dependa finalmente de aquéllas.

Sin la autorización expresa de la Consejería competente en materia de industria, no será válida ninguna especificación, recomendación o circular de dichas empresas en el ámbito de aplicación de la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007).

3.-NORMATIVA DE APLICACION

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo por el Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), (B.O.E. 28/03/2006). Documentos HS4 "Suministro de Agua" y HS5 "Evacuación de Aguas".

Decreto 134/2011, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios (BOC 122, de 22.6.2011;c.e. BOC 136, de 12.7.2011)

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (B.O.E. 18/07/2003)

REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Normativa de la Comunidad Autónoma Canaria en materia de habitabilidad de viviendas y establecimientos turísticos.

DECRETO 149/1986, de 9 de octubre de ordenación hotelera (BOC 17/10/1986)

DECRETO 165/1989, de 17 de julio sobre requisitos mínimos de infraestructura en Alojamientos Turísticos (BOC 16/08/1989)

Ley 2/2003, de 30 de enero, de Vivienda de Canarias. (BOC 10/02/2003)

LEY 2/2014, de 20 de junio, de modificación de la Ley 2/2003, de 30 de enero, de Vivienda de Canarias y de medidas para garantizar el derecho a la vivienda.

Ordenanzas municipales en materia de abastecimiento y saneamiento – recogida de aguas pluviales del municipio correspondiente.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERISTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

El instalador autorizado deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades exigidas.

Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director.

4.1.- ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA RED DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

En general, los elementos que forman la red de abastecimiento de agua fría a los edificios estará compuesta por:

- *Acometida*
- *Instalación General*
- *Instalaciones particulares*
- *Derivaciones colectivas*
- *Sistemas de control y regulación de la presión*
- *Sistemas de tratamiento de agua*

4.1.1.- ACOMETIDA

La *acometida* debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.

b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

4.1.2.- INSTALACIÓN GENERAL

La *instalación general* debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan seguidamente.

Llave de corte general
Filtro de la instalación general
Armario o arqueta del contador general:
Tubo de alimentación
Distribuidor principal
Ascendentes o montantes
Contadores divisionarios

4.1.3.- INSTALACIONES PARTICULARES

Las *instalaciones particulares* estarán compuestas de los elementos siguientes:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación

b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente

c) ramales de enlace

d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

4.1.4.- DERIVACIONES COLECTIVAS

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

4.1.5.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN

Podrá estar integrado a su vez por sistemas de sobreelevación y por sistemas de reducción de la presión.

4.1.5.1 SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN: GRUPOS DE PRESIÓN

El sistema de sobreelevación será proyectado de forma que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

i) Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.
ii) Equipo de bombeo, compuesto como mínimo por dos bombas de iguales

prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.

iii) Depósito de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas

b) de accionamiento regulable, (de caudal variable), que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

4.1.5.2 SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en el apartado 2.1.3 de "*Condiciones mínimas de suministro*" de la Sección HS 4 - Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

4.1.6.- SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

4.1.6.1 CONDICIONES GENERALES

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

4.1.6.2 EXIGENCIAS DE LOS MATERIALES

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

4.1.6.3 EXIGENCIAS DE FUNCIONAMIENTO

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

4.1.6.4 PRODUCTOS DE TRATAMIENTO

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

4.1.6.5 SITUACIÓN DEL EQUIPO

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado.

Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

4.2.- ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Estará compuesta por:

- Distribución (impulsión y retorno)
- Sistema de regulación y control

4.2.1.- DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

4.2.2.- REGULACIÓN Y CONTROL

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

4.3.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA

4.3.1.- CONDICIONES GENERALES

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
c) serán resistentes a la corrosión interior;
d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales termoplásticos empleados en las instalaciones de agua caliente sanitaria sólo podrán instalarse si son capaces de soportar una temperatura mínima de 70ºC (clase 2) con una presión de diseño de 1000 kPa (10 bar) según normas UNE EN ISO específicas de cada material.

Los sistemas de canalizaciones en materiales plásticos, termoplásticos y multicapa, deberán disponer de las correspondientes certificaciones de conformidad a normas, tanto el sistema como los elementos que lo componga, tubos y accesorios.

Se descarta el empleo de sistemas de canalizaciones en acero galvanizado, dado el origen del agua suministrada, en la mayoría del territorio de esta Comunidad Autónoma, con una proporción importante de ésta proveniente de plantas desaladoras de agua de mar.

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

a) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
b) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
c) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
d) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
e) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
f) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
g) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
h) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
i) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
j) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según
Norma UNE 53 960 EX: 2002;
k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53
961 EX: 2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

4.3.2.- INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

4.3.3.- SISTEMAS ANTIRRETORNO

4.3.3.1 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

4.3.3.2 PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

4.3.3.3 DEPÓSITOS CERRADOS

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

4.3.3.4 DERIVACIONES DE USO COLECTIVO

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

4.3.3.5 CONEXIÓN DE CALDERAS

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

4.3.3.6 GRUPOS MOTOBOMBA

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

4.3.4.- SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías 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.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

4.3.5.- SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

4.3.6.- AHORRO DE AGUA

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

4.3.7.- AISLANTES TÉRMICOS

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

4.3.8.- VÁLVULAS Y LLAVES

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

4.3.9.- LLAVE DE CORTE GENERAL

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

4.3.10.- FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. 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, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

4.3.11.- ARMARIO O ARQUETA DEL CONTADOR GENERAL

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

4.3.12.- TUBO DE ALIMENTACIÓN

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

4.3.13.- DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

4.3.14.- ASCENDENTES O MONTANTES

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las

operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

4.3.15.- CONTADORES DIVISIONARIOS

Los contadores divisionarios deben situarse en baterías alojadas en armarios o cuartos establecidos para tal fin, ubicados en planta baja o primer sótano del edificio, en zonas de uso común, de fácil y libre acceso.

Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Cuando en un mismo edificio existan distintos tipos de suministros o usuarios y a fin de garantizar su derecho a independizar sus consumos mediante un contador individual, deberán instalarse, en todo caso, baterías que permitan la instalación de dichos contadores.

En todos los casos, la altura libre de la zona de manipulación de los equipos será como mínimo de 2 metros y un espacio libre frontal de 1 metro, medido desde la válvula de salida del contador.

Los tubos que forman la batería deberán quedar separados, como mínimo, de los paramentos que la rodean, una distancia de 0,2 metros y los contadores en alturas, referidos al suelo, comprendidas entre un máximo de 1,50 metros y un mínimo de 0,30 metros.

En el supuesto de que en el mismo recinto se encuentre el equipo de sobreelevación, cualquier punto de la batería se encontrará separado al menos un metro de cualquier elemento del grupo de sobreelevación.

4.3.16.- CONTADOR AISLADO

El alojamiento del contador no instalado en batería se situará lo más próximo posible a la válvula de paso, evitando parcialmente el tubo de alimentación.

Su instalación en todo caso será la adecuada para un correcto funcionamiento del contador, previendo para ello, antes y después del mismo, los tramos rectos de tubería necesarios o elementos de regulación de la vena líquida de acuerdo con su calibre y características.

Se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público.

El contador quedará instalado de forma que sea fácil su lectura, como su sustitución.

La parte inferior del armario estará a una distancia mínima de 0,3 m de la rasante de la vía pública.

4.3.17.- INSTALACIONES PARTICULARES

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:
a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
c) ramales de enlace;
d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

4.3.18.- DERIVACIONES COLECTIVAS

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

4.4.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LAS REDES DE EVACUACIÓN DE AGUA

Deben disponerse *cierres hidráulicos* en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los *cierres hidráulicos* y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean *aguas residuales* o *pluviales*.

4.4.1.- CONDICIONES GENERALES

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la

instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

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.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización

4.4.2.- ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUA

Estará conformada por:

- *Elementos en la red de evacuación*
- *Elementos especiales*
- *Subsistemas de ventilación de las instalaciones*

4.4.2.1 ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

4.4.2.1.1 Cierres hidráulicos

Los *cierres hidráulicos* pueden ser:

a) sifones individuales, propios de cada aparato.
b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos
c) sumideros sifónicos.
d) arquetas sinfónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de *aguas pluviales* y *residuales*.

Los *cierres hidráulicos* deben tener las siguientes características:

a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas

c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento

d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable

e) la altura mínima de *cierre hidráulico* debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo

f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente

g) no deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual

h) si se dispone un único *cierre hidráulico* para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

4.4.2.1.2 Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

b) deben conectarse a las *bajantes*; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

c) la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m

d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante* debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %

ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

iii) el desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

h) las uniones de los desagües a las *bajantes* deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º.

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la *bajante* o si esto no fuera posible,

en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

4.4.2.1.3 *Bajantes* y canalones

Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes* de *residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

4.4.2.1.4 Colectores

Los *colectores* pueden disponerse colgados o enterrados.

4.4.2.1.4.1 Colectores colgados

Las *bajantes* deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una *bajante* de *aguas pluviales* al *colector* en los *sistemas mixtos*, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la *bajante* más próxima de *aguas residuales* situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos *colectores*.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

4.4.2.1.4.2 Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. de la Sección HS5 del CTE, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

4.4.2.1.5 Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90º.

Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente *cierre hidráulico*.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previa al pozo de resalto y a la *acometida*.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (Grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la *acometida* debe disponerse el *pozo general* del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

4.4.2.2 ELEMENTOS ESPECIALES

4.4.2.2.1 Sistema de bombeo y elevación

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de *acometida* debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter *aguas pluviales*, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se

recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las *aguas residuales* procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de *acometida*.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

4.4.2.2.2 Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en *sistemas mixtos* (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4.4.2.3 SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de *aguas residuales* como en las de *pluviales*. Se utilizarán subsistemas de *ventilación primaria*, *ventilación secundaria*, *ventilación terciaria* y *ventilación con válvulas de aireación-ventilación*.

4.4.2.3.1 Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la *bajante* está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las *bajantes* de *aguas residuales* deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la *ventilación primaria* no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la *ventilación primaria*, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

4.4.2.3.2 Subsistema de ventilación secundaria

En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de *ventilación secundaria* con conexiones en plantas alternas a la *bajante* si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el *colector* de la red horizontal en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

La columna de ventilación debe terminar conectándose a la *bajante*, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la *bajante*.

Si existe una desviación de la *bajante* de más de 45º, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha *bajante* de manera independiente.

4.4.2.3.3 Subsistema de ventilación terciaria

Debe disponerse *ventilación terciaria* cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los *cierres hidráulicos* con la columna de *ventilación secundaria* en sentido ascendente.

Debe conectarse a una distancia del *cierre hidráulico* comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45º respecto de la vertical.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

4.4.2.3.4 Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de *ventilación secundaria*. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

4.4.3.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
e) Lisura interior.
f) Resistencia a la abrasión.
g) Resistencia a la corrosión.
h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

4.4.4.- MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

4.4.5.- MATERIALES DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

Sifones
Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas
Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

4.4.6.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LOS ACCESORIOS

Cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

5.-CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE

La ejecución del montaje de la instalación receptora corresponde a la empresa instaladora y debe llevarse a cabo, en su caso, de acuerdo con el proyecto específico de la instalación. Dicha ejecución será realizada por los profesionales habilitados, por sí mismos o supervisando la ejecución por operarios especialistas pertenecientes a la plantilla de la empresa, todo ello en el caso de que se requiera proyecto, bajo el control y responsabilidad del Técnico titulado, Director de Obra de la instalación de suministro y evacuación de agua.

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Cuando las características de la edificación lo aconsejen, y así se prevea en el proyecto edificatorio y en el específico de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, la ejecución podrá llevarse a cabo por fases, pudiendo admitirse puestas en servicio parciales, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad, de calidad y de regularidad en el suministro y en la evacuación de aguas.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

5.1.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA

5.1.1.- CONDICIONES GENERALES

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio,

conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.2.- UNIONES Y JUNTAS

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.3.- PROTECCIONES

5.1.3.1 PROTECCIONES CONTRA LA CORROSIÓN

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

5.1.3.2 PROTECCIÓN CONTRA LAS CONDENSACIONES

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.3.3 PROTECCIONES TÉRMICAS

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

5.1.3.4 PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS MECÁNICOS

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.1.3.5 PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:
a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.1.3.6 ACCESORIOS

5.1.3.6.1 Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

5.1.3.6.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.4.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

5.1.4.1 ALOJAMIENTO DEL CONTADOR GENERAL

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.4.2 CONTADORES INDIVIDUALES AISLADOS

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.4.3 GRUPO DE SOBREALIMENTACIÓN

5.1.4.3.1 Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:
a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e incisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

5.1.4.3.2 Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

El funcionamiento será silencioso, sin vibraciones que puedan transmitirse al resto de la instalación, pudiéndose desmontar con facilidad para su inspección y mantenimiento. Se montarán válvulas de compuerta o de bola, anterior y posterior y su acoplamiento a las tuberías se realizará con bridas o racores de unión para facilitar su desmontaje.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR del CTE. *"Protección frente al ruido*".

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

5.1.4.3.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

5.1.4.4 FUNCIONAMIENTO ALTERNATIVO DEL GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

5.1.4.5 EJECUCIÓN Y MONTAJE DEL REDUCTOR DE PRESIÓN

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

5.1.4.6 MONTAJE DE LOS FILTROS

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia e materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5.1.4.7 INSTALACIÓN DE APARATOS DOSIFICADORES

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS

5.1.4.8 MONTAJE DE LOS EQUIPOS DE DESCALCIFICACIÓN

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.1.4.9 APARATOS SANITARIOS

Todos los aparatos sanitarios se instalarán y desaguarán cumpliendo las normas de construcción adecuadas a fin de conseguir que satisfagan los requisitos que la higiene requiere, cuidándose muy especialmente de la perfecta nivelación de todos los aparatos.

El Ingeniero-Director podrá exigir al Contratista la sustitución de todo aparato sanitario defectuoso o mal instalado o que no funcione debidamente al efectuar las pruebas que aquel considere necesarias.

En las bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavadoras y en todos los recipientes y aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada de agua debe variar libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Se prohíbe la denominada alimentación "por abajo", o sea la entrada del agua por la parte inferior del recipiente.

5.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA

5.2.1.- CONDICIONES GENERALES

Todas las instalaciones serán ejecutadas de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.

Salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero-Director, el instalador autorizado no procederá a instalar y unir con las tuberías de desagüe ningún aparato de saneamiento, hasta que no se hayan terminado por completo las obras de albañilería.

En caso de que para el servicio de la obra fuera necesario instalar alguno, éste será desmontado y limpiada perfectamente su tubería antes de la instalación definitiva.

Los tubos han de estar almacenados en obra de tal manera que en su interior no puedan penetrar agua ni otros elementos. No obstante, al efectuar el montaje se comprobará la limpieza interior de los tubos.

El almacenamiento de los tubos se hará de forma que no se produzcan en los mismos aplastamientos, fisuras u otros tipos de defectos.

5.2.2.- EJECUCIÓN DE PUNTOS DE CAPTACIÓN

5.2.2.1 VÁLVULAS DE DESAGÜE

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

5.2.2.2 SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y

el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

5.2.2.3 CALDERETAS O CAZOLETAS Y SUMIDEROS

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instalará en paralelo con la *bajante*, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de *aguas pluviales*, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm2. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la *bajante* inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la *bajante* a la que desagua.

5.2.2.4 CANALONES

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de un sumidero sifónico

5.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

5.2.4.- EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

5.2.4.1 *EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES*

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

5.2.4.2 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las *bajantes* mixtas o *residuales*, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la *bajante*; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la *bajante*, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, *bajante* y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las *bajantes*, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La *ventilación terciaria* se conectará a una distancia del *cierre hidráulico* entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

5.2.5.- EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES

5.2.5.1 EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL COLGADA

El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

5.2.5.2 EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA

La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

5.2.5.3 EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

5.2.5.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

5.2.5.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

5.2.5.4 PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE FUNDICIÓN ENTERRADAS

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

a) baja resistividad: valor inferior a 1.000 Ω x cm.
b) reacción ácida: pH < 6.
c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra.
d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra.
e) indicios de sulfuros.
f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá

de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

5.2.5.5 EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS

5.2.5.5.1 Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

5.2.5.5.2 Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

5.2.5.5.3 Separadores

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

5.2.6.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO

5.2.6.1 DEPÓSITO DE RECEPCIÓN

El depósito acumulador de *aguas residuales* debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

5.2.6.2 DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN Y CONTROL

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a *bajante* de cualquier tipo. La conexión con el *colector* de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

6.-PRUEBAS E INSPECCION DE LAS INSTALACIONES

Todos los elementos y accesorios que integran estas instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.

Finalizadas las obras y antes de proceder a la puesta en funcionamiento de las instalaciones interiores, el personal habilitado de la empresa instaladora estará obligado a realizar las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad previstas en la Norma 3 del anexo de la ORDEN de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

Dichas pruebas se realizarán en presencia del titular de la instalación o persona en quien ésta delegue. En el caso de existir un Ingeniero-Director de las obras, éste asumirá la representación del usuario, sin perjuicio de que éste estime otra posible representación.

La Dirección General competente en materia de industria, de oficio o a instancia de parte, podrá realizar cuantas inspecciones y comprobaciones considere oportunas mediante su personal facultativo y técnico, tanto durante la ejecución de las instalaciones receptoras como una vez puestas en servicio, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas y el correcto proceder de los profesionales habilitados.

6.1.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba hidráulica de estanquidad y resistencia mecánica de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación de suministro de agua, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Posteriormente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará una bomba, que estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas, recogidas en las normas citadas, se refieren a nivel de la calzada.

6.2.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas

d) medición de temperaturas de la red

e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 º C a la de salida del acumulador.

6.3.- PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total, basadas en las pruebas de agua, de aire y de humo, establecidas en el apartado 5.6 del Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE), y atendiendo a los criterios de ejecución y evaluación allí recogidos.

6.3.1.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de *cierres hidráulicos*.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de *cierre hidráulico* inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

6.3.2.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

6.3.3.- PRUEBA CON AGUA

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales*. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

6.3.4.- PRUEBA CON AIRE

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

6.3.5.- PRUEBA CON HUMO

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de +-250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

7.-MEDICION Y VALORACION DE LAS INSTALACIONES

7.1.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA

Sólo se abonarán las cantidades ejecutadas con arreglo a las condiciones del presente Pliego, al resto de los documentos del Proyecto o a las órdenes del Ingeniero-Director.

7.1.1.- TUBERÍAS

Las tuberías se abonarán por metro lineal de obra terminada, estando incluidos en el precio el costo de adquisición y transporte de todos los materiales incluso parte proporcional de piezas especiales que correspondan, colocación de las tuberías, ejecución de juntas y todos los gastos que originen las correspondientes pruebas.

Sólo se facturará separadamente aquellos elementos específicamente recogidos en el estado de mediciones.

7.1.2.- VALVULERÍA Y GRIFERÍA

La valvulería y grifería se abonarán por unidad completamente instalada y a los precios señalados en el presente proyecto.

7.1.3.- APARATOS SANITARIOS

En la medición y valoración de los aparatos sanitarios, cada una de las piezas se medirá por unidad completa considerándose las unidades de obra completamente terminadas aplicándose a dichas unidades el precio unitario convenido.

7.2.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, la fijación definitiva de las mismas y las perforaciones de muros. Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada incluidas las operaciones y los elementos auxiliares necesarios.

Los tubos se medirán por metro lineal totalmente instalado, aplicándose al resultado de esta medición el precio fijado para cada tipo.

El precio de los mismos incluirá la parte proporcional de piezas especiales que le corresponda, pudiendo facturarse separadamente sólo aquellos elementos especialmente recogidos en el estado de mediciones. En este último caso, las piezas especiales se medirán por unidad instalada, aplicándose el precio fijado para cada clase.

8.-CONDICIONES DE USO, DE AHORRO DE AGUA, DE MANTENIMIENTO Y DE REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES

El titular de la instalación interior será responsable del mantenimiento y buen funcionamiento de ésta. A tal efecto, la empresa instaladora le facilitará la documentación técnica recogida en el artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, entre la que se incluye el Manual de Uso y Mantenimiento emitido por ella, que recogerá la identificación de sus instalaciones y los consejos y operaciones recomendadas para garantizar al período de vida útil de las mismas.

8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS

Con carácter general, cada 5 años se realizará una revisión a las instalaciones, generales y particulares, por una empresa instaladora inscrita en el Registro de empresas instaladoras recogido en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, para comprobar el estado de las mismas, a cuyo término emitirá el correspondiente Certificado de Revisión.

En el caso de que la revisión arroje un resultado desfavorable, la empresa instaladora deberá notificarlo a la Dirección General competente en materia de industria en el plazo de un mes y, tras la subsanación de las deficiencias, se procederá por la misma empresa instaladora a emitir el dictamen definitivo.

El titular de la instalación deberá presentar copia de las citadas revisiones en la Dirección General competente en materia de industria.

8.2.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD DE LAS INSTALACIONES PARA EFECTUAR SU MANTENIMIENTO

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

8.3.- CONDICIONES A SATISFACER EN LA SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

8.4.- CONDICIONES A SATISFACER PARA EL FOMENTO DEL AHORRO DE AGUA

Se dispondrá de sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS se dispondrá una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

8.5.- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

8.6.- NUEVA PUESTA EN SERVICIO

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se

purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

8.7.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

8.8.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

9.-CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

9.1.- DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

Se seguirá el procedimiento establecido en el Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, encuadrándose estos establecimientos en el grupo I.

Una vez finalizadas las obras, se presentará, por parte de la empresa instaladora, ante la Dirección General competente en materia de industria, de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado FON_INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) Proyecto técnico, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, memoria técnica según modelo FON_RT, redactada y firmada por el profesional habilitado de la empresa instaladora.

b) Certificación de dirección y terminación de obra según modelo FON_CDO, sólo en caso de proyecto técnico, en el que se hará constar expresamente que la instalación se ha ejecutado de acuerdo con el proyecto específico y que cumple con todos los requisitos exigidos en la reglamentación técnica vigente. Se harán constar, asimismo, los resultados de las pruebas y reconocimientos de carácter general o parcial a que hubiera habido lugar, así como en su caso las variaciones de detalle que el Director Técnico haya realizado sobre lo expresado en el proyecto primitivo.

c) Certificado/s de instalación según modelo FON_CI, extendidos por cuadruplicado (destinados a la Administración, al Titular, a la Empresa suministradora y a la Empresa instaladora). Serán emitidos por la/s empresa/s instaladora/s que hayan ejecutado la obra, firmados por el profesional habilitado correspondiente.

d) Copia del comunicado de punto de enganche facilitado por la empresa suministradora antes del inicio de las obras, en el que vendrán detalladas las condiciones de suministro, al menos: presión de servicio, caudal, número y diámetro/s de la/s acometida/s, localización de los puntos de conexión con la red existente y las recomendaciones que crea convenientes la empresa suministradora.

e) Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, emitido por la empresa instaladora.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores se encuentran en el apéndice IV del anexo de la Orden de 25 de mayo de 2007.

El justificante de la presentación de dichos documentos en la Dirección General competente en

materia de industria (copia sellada), servirá al interesado como acreditación del cumplimiento de sus obligaciones administrativas ante dicho órgano, a efectos de obtener la prestación del servicio público de suministro de agua y la conexión a la red de alcantarillado público. En ningún caso la expedición del justificante supondrá la aprobación técnica del proyecto, ni de cualquier otro documento aportado, por parte de la Administración.

En cualquier caso, la empresa suministradora queda obligada a exigir, entre otros requisitos legales, para la contratación y enganche del suministro de agua el correspondiente ejemplar del Certificado de instalación señalado en el apartado c) de este artículo, sellado por la Dirección General competente en materia de industria, para cada uno de los suministros a dar de alta.

9.2.- DE LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ACOMETIDAS

El número de acometidas para un edificio o conjunto de éstos se fijará de acuerdo mutuo con la empresa suministradora, y vendrá reflejado en el comunicado del punto de enganche. Si un edificio se alimenta por varias acometidas, se considerará como si fuese una de sección igual a la suma de las secciones de aquéllas.

9.3.- OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA O INSTALADOR AUTORIZADO

Finalizada la instalación y efectuadas las pruebas e inspecciones correspondientes, el instalador autorizado deberá emitir los Certificados de instalación (uno por la instalación interior general y otro por cada instalación particular), indicados en el apartado c) del artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

En ninguna circunstancia podrá utilizarse el Certificado de Instalación como elemento coactivo para resolver discrepancias de índole distinta de la técnica, quedando obligado el Instalador a emitirlo en las circunstancias señaladas en el párrafo primero del presente punto.

Toda empresa instaladora que intervenga en la ejecución, el mantenimiento o la revisión de las instalaciones objeto del presente proyecto, deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de agua indicado en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

9.4.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS.

9.4.1.- RESPONSABILIDADES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS

a) De que la ejecución, reparación, mantenimiento y revisión de las instalaciones sean efectuadas de conformidad con el proyecto de las mismas, si lo hubiese y, en cualquier caso, que la instalación cumpla la normativa vigente de aplicación, y que hayan sido efectuadas con resultado satisfactorio y bajo su directa responsabilidad las pruebas y ensayos reglamentarios.

b) De las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan o reparen y de que los equipos y accesorios instalados dispongan de la correspondiente acreditación, cuando ésta sea exigible.

9.4.2.- OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS

a) Cumplir, en todo momento, los requisitos mínimos especificados en el artículo 10 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

b) Controlar la ejecución de los trabajos que llevan a cabo sus profesionales habilitados y demás operarios a su servicio, así como que los materiales utilizados cumplan la reglamentación vigente, y sean adecuados al tipo y características de la instalación requerida por el usuario.

c) Emitir los preceptivos Certificados de Instalación una vez realizadas las instalaciones, reparaciones o revisiones, y efectuadas las pruebas y ensayos reglamentarios. Dichos Certificados serán suscritos por un profesional habilitado de la empresa.

9.5.- OBLIGACIONES DE LOS PROFESIONALES HABILITADOS EN INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS.

El profesional habilitado en instalaciones de suministro y evacuación de aguas tendrá las siguientes obligaciones:

a) Que los diversos trabajos y operaciones efectuadas se ajusten a la reglamentación técnica en vigor sobre las instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

b) Suscribir los Certificados de Instalación establecidos por la normativa vigente relativos a las instalaciones que haya ejecutado por sí mismo o por supervisión del personal en plantilla de la empresa instaladora.

c) Todas aquellas otras que la buena ética profesional obliga.

9.6.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En este caso, por tratarse de un proyecto parcial, existiendo un proyecto de arquitectura principal, redactado por el arquitecto D. Pablo Mora-Rey García, con número de colegiado 2207 del COAGC, se incluyó en dicho proyecto el estudio de seguridad y salud, al que este proyecto se adhiere.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2021
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 Instal·lacions		
	1.1 Elèctriques		
	1.1.1 Línies de distribució i canalitzacions		
1.1.1.1	ud Pericó de registre tipus A-1, per a connexió d'electricitat en exteriors, mides exteriors de 90 cm d'amplada, 90 cm de llarg i 95 cm de profunditat, fins i tot excavació en rasa, realitzada amb formigó en massa HM-20/P/40 vibrat, arrebossada i brunyida interiorment, amb tapa i marc de ferro colat normalitzada de 720x620 mm, amb fons de sorra. Totalment executada i acabada.	593,98	CINC-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.1.2	m Canalització elèctrica subterrània formada per 2 tubs corrugats de doble paret, de polietilè d'alta densitat, D=160 mm, s/UNE-EN 50086-2-4, col·locada en fons de rasa, protegida amb una capa de formigó HM-20/ B/20/I, fins i tot filferro guia, cinta de senyalització, instal·lada, s/REBT-2. Sense incloure excavació i farciment.	31,18	TRENTA-U EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
1.1.1.3	m³ Excavació de rases per a instal·lacions de 0,6 m d'amplada i 0,7 m de profunditat per a B.T., en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió. Fins i tot transport a l'abocador de la runa. Totalment acabada i executada.	45,44	QUARANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.1.1.4	m Línia general d'alimentació soterrada, formada per cables unipolars amb conductors d'alumini, AL RZ1 (AS) 3x95+2G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre no inclús, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Inclús fil guia. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la rasa. Execució del llit de sorra per a seient del tub. Col·locació del tub en la rasa. Estesa de cables. Connexionat. Execució del reblert envoltant. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	18,21	DIVUIT EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.1.5	U Subministrament i instal·lació en l'interior de fornícula mural de caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 160 A, esquema 7, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK08 segons UNE-EN 50102, que es tancarà amb porta de protecció metàl·lica amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, protegida de la corrosió i amb pany o cadenat. Normalitzada per l'empresa subministradora i preparada per connexió de servei subterrània. Inclús fusibles i elements de fixació i connexió amb la conducció soterrada de connexió de terra. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig de la situació dels conductes i ancoratges de la caixa. Fixació del marc. Col·locació de la porta. Col·locació de tubs i peces especials. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	288,16	DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
1.1.1.6	ud Caixa de seccionament de 400 A, norma CNL003, de polièster, de doble aïllament, de dimensions 580x290x160 mm, amb bases seccionables en càrrega tamany BUC-2 400 A, autoextingible i autoventilada per a xarxa trifàsica, neutre seccionable amb born de posada a terra 50 mm2, fins i tot borns d'entrada i sortida mitjançant cargol Inox M10 i fusibles NH-2 de 400 A, graus de protecció IP43 i IK09, instal·lada s/RBT-02.	419,78	QUATRE-CENTS DINOU EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.1.7	ud Equip de mesura format per mòduls per allotjar comptadors multifunció: activa, reactiva i rellotge (comptadors i rellotge exclosos), borna de comprovació BT, mòduls de protecció i mòdul per allotjar trafs d'intensitat, inclosos aquests, cablejat, connexionat, complet i instal·lats /Normes de la companyia subministradora.	768,44	SET-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.1.8	m Línia general d'alimentació soterrada, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre no inclús, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Inclús fil guia. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la rasa. Execució del llit de sorra per a seient del tub. Col·locació del tub en la rasa. Estesa de cables. Connexionat. Execució del reblert envoltant. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	37,14	TRENTA-SET EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS
1.1.1.9	Ml. LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, aïllament 0,6/1 Kv, RZ1-K(AS), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, de secció nominal 16 mm2, estesa sobre safata o sota tub (Canalització no inclosa). Fins i tot p.p. de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.	36,76	TRENTA-SIS EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
1.1.1.10	Ml. LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica RESISTENT AL FOC (AS+), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, TIPUS SEGURFOC-331 de GENERAL CABLE o equivalent, de secció nominal 6 mm2, estesa sobre safata o sota tub enterrat. Fins i tot p.p. de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.	35,68	TRENTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.1.11	Ud. Caixa d'intempèrie model XALD02 de Schneider o equivalent, de dimensions 106 x 68 x 53 mm (Alt x Ample x Profund), per a tall en cas d'incendi, amb un bolet d'emergència model XB5AS8445 de Schneider o equivalent, un amb rètol "Tall" alimentació en cas d'incendi", muntat tot això i totalment cablejat, connectat, instal·lat i funcionant.	102,24	CENT DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.1.12	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66150, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x150 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66153. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	26,56	VINT-I-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS
1.1.1.13	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66200, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66203. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	29,86	VINT-I-NOU EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS
1.1.1.14	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66400, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x400 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66403. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	59,77	CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.1.15	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66620, sèrie 66 "UNEX", de 100x600 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66603. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	108,52	CENT VUIT EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
1.1.1.16	m Subministrament i instal·lació de cable elèctric multiconductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), CPR Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 3G2,5 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les característiques següents: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens , nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als raigs ultraviolats i resistència als agents químics. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri de mesurament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.	2,65	DOS EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
1.1.1.17	m Línea monofàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	12,43	DOTZE EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.1.18	m Línea trifàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	16,46	SETZE EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS
	1.1.2 Quadres		
1.1.2.1	ud Subministrament, instal·lació i muntatge de QUADRE GENERAL DE BAIXA TENSIÓ APARCAMENT, PRAGMA 24 marca Schneider o equivalent, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2-3*. Grau de protecció IP55, porta transparent. Segons un esquema unifilar adjunt. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.	6.423,81	SIS MIL QUATRE-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS
1.1.2.2	Ud Subministrament, instal·lació i muntatge del QUADRE BCI, de Schneider o equivalent. Model Prisma Cofret G, IP55 IK10, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2. Segons un esquema unifilar adjunt. Poder de tall mínim 25 kA. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.	984,53	NOU-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS
1.1.2.3	ud Subministrament, instal·lació i muntatge de QUADRE ASCENSOR, PRAGMA 18 marca Schneider o equivalent, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2-3*. Grau de protecció IP55, porta transparent. Poder de tall mínim 10 kA. Segons un esquema unifilar adjunt. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.	550,63	CINC-CENTS CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS
	1.1.3 Instal·lacions interiors		
1.1.3.1	ud Punt de llum senzill per a lluminària d'enllumenat interior, alimentació des de caixa de registre fins a bornes de lluminària, realitzat en tub PVC rígid M 20/gp5 i conductor de coure unipolar aïllat, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, una tensió nominal de 1000 V i secció 2,5 mm2, reacció al foc mínima Cca-s1b, d1, a1. Totalment muntat i instal·lat.	18,00	DIVUIT EUROS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.3.2	ud Subministrament i instal·lació de detector de presència Simon 75 de SIMON o equivalent, incloent placa per a la seva instal·lació, p.p. de caixes i petit material, realitzat en tub PVC rígid de D=20 i conductor de coure unipolar aïllat, no propagador dincendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, per a una tensió nominal de 750 V i reacció al foc mínima Cca-s1b ,d1,a1, secció 2,5 mm2, inclòs caixa registre, totalment muntat i instal·lat. ref. 75343-39, 82060-30. Amb grapes de fixació i ajudes de paleta incloses.	62,73	SEIXANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
1.1.3.3	ud Caixa de derivació estanca marca CLAVED model 1465 B o equivalent, proveïda de 2 jocs de fusibles de 8 A per a sortides monofàsiques per a protecció i derivació en lluminàries, regleta per a derivació a línia d'alimentació, regleta per a derivació a cable comandament reductors. Totalment instal·lada i connexionada.	25,55	VINT-I-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
1.1.3.4	ud Punt de llum senzill en enllumenat interior, amb caixa, mecanisme Gewiss sèrie Chorus i placa Gewiss Chorus-Lux titani o equivalent, amb p.p. de tub flexible corrugat (s/norma UNE-EN 61386-22) D 20 mm, cablejat amb cable coure H07Z1-K (AS), 750 V, norma UNE 211002, CPR Cca-s1b,d1,a1 de 1,5 mm² , caixa de derivació encastada i petit material, fins i tot obertura de fregues i rebut de tubs i caixes. Instal·lat s/RBT-02.	68,77	SEIXANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS
1.1.3.5	ud Alimentació directa en caixa amb tapa cega per eixugamans, amb circuit realitzat en tub PVC corrugat de D=20/gp.5 i conductor de coure unipolar, aïllats per a una tensió nominal de 750 V i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1, a1, secció 2,5 mm2 no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, (actiu, neutre i protecció), inclòs caixa de registre, caixa mecanisme universal amb cargol, caixa amb tapa cega, totalment muntat i instal·lat. Amb ajudes de paleta incloses.	35,15	TRENTA-CINC EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
1.1.3.6	ud Subministrament i instal·lació de base d'endoll amb presa de terra lateral Schuko i embornament ràpid realitzat amb tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu.no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, en sistema monofàsic amb presa de terra (fase, neutre i terra), incloent caixa de registre, caixa de mecanisme universal amb cargols, base d'endoll sistema schuko 10-16 A. (II+t.) SIMON 82 (o equivalent), totalment instal·lada. refs. 75432-39, 82041-30, 82610-30. Amb ajudes de paleta incloses.	45,27	QUARANTA-CINC EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.3.7	ud Caixa de superfície Simon 500 CIMA de SIMON o equivalent, amb IP4X de 4 mòduls (ref. 51000004-030) composta per un marc amb bastidors de 4 mòduls, ampliable mitjançant accessori (ref. 51040905-030), compatible amb mecanismes Simon 500 Cima i Simon 27 PLay/SImon K45 (mitjançant adaptadors específics) sinedo combinable amb la gamma Canalització de Simon. Dimensions 286 x 167 mm i 50 mm de profunditat. Cablejat realitzat sota tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu.no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b, d1,a1, Fabricada en material termoplàstic lliure d'halògens que garanteix la no-propagació de flama en cas d'incendi i la baixa toxicitat en cas d'emissió de fums. Complint norma: Directiva 2014/35/UE LVD + EN 60670-1:2005 Totalment instal·lat. Amb ajudes de paleta incloses.	162,32	CENT SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS
1.1.3.8	ud Subministrament i instal·lació de base de presa de corrent de terra lateral i embornament ràpid realitzada amb tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible 2,5mm2 de Cu, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K (AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, en sistema monofàsic amb presa de terra (fase, neutre i terra), incloent caixa de registre, caixa de mecanisme universal amb cargols, base d'endoll sistema schuko 10- 16 A. (II+t.) SIMON 44 AQUA o equivalent (ref. 4490432-035), amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V, amb tapa i caixa amb tapa, de color gris; instal·lació en superfície. totalment instal·lada. Amb ajudes de paleta incloses. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu funcionament correcte.	46,35	QUARANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
	1.1.4 Il·luminació		
1.1.4.1	ud Subministrament i instal·lació de lluminària estanca model BERNA ECO (PS90740842CR) per a connexió lineal LED 4000K de SECOM o equivalent, 40W, 5280 lm, regulable DALI, LlargxAmplexAlt 1230x105x100 mm, IP-65, IK-08. Fins i tot equip electrònic necessari. Carcassa i difusor mat injectats en policarbonat. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.	62,19	SEIXANTA-DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
1.1.4.2	ud Subministrament i instal·lació de lluminària d'adossar Coreline estanca PHILIPS WT120C L1200 o equivalent, 1xLED40S/840, 35.5 W, 4100 lm, regulable DALI, Llarg x Ample x Alt 1200x87x96 mm, IP-65, fins i tot equip electrònic necessari. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.	126,82	CENT VINT-I-SIS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.4.3	ud Subministrament i instal·lació de projector exterior estanc per a làmpades led 42W, model PROTEK HE (PS4129024284) o equivalent. Fabricat en alumini injectat amb recobriment de pintura al forn i tancament de metacrilat protector estanc amb protecció UV. Grau de protecció IP-65. Dimensions: 204x225x46 mm. Imclou driver i mòdul compost per leds Samsung 42W o equivalent, 42W 4000K (8467 lúmens). Angle d'obertura 120 º. Color negre. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.	125,98	CENT VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.4.4	ud Punt de Llum d'emergència DAISALUX NOVA LD N8 o equivalent, 435 Lm, estanca, incloent-hi aparell autònom NOVA LD N8 i accessori KES NOVA, instal·lat amb cable de coure no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, de secció nominal 2,5 mm2, amb tub PVC rígid de D=20, fins i tot caixa de registre. Amb grapes de fixació i ajudes de paleta incloses. Totalment instal·lat segons R.B.T. Mesura la unitat acabada entre dos punts.	125,65	CENT VINT-I-CINC EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
1.1.4.5	ud Subministrament i instal·lació de sistema de regulació d'il·luminació OccuSwitch DALI de PHILIPS o equivalent, amb sis sensors de detecció de presència i regulació en funció de llum diürna OccuSwitch DALI Bàsic LMR2070/30 BASIC, capaços de regular fins a 15 balasts cadascun, inclosa la eina de posada en marxa IRT9090/01 Esteneu IR Programming Tool i la caixa de muntatge adossat a sostre LRH2070/00 SURFACE BOX. Totalment connectat i funcionant.	1.560,45	MIL CINC-CENTS SEIXANTA EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS
	1.1.5 Posada a terra		
1.1.5.1	ud Presa de terra per a edifici a estructura en terreny calcari o de roques amb cable de coure nu de 1x50mm² de secció i piques de terra de coure de 14,3mm de diàmetre i 2m de longitud, fins i tot grapes de fixació i/o soldadura, connexionant les canalitzacions metàl·liques existents i tots els altres elements conductors accessibles d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió actualment en vigor. Totalment instal·lada.	3.269,10	TRES MIL DOS-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB DEU CÈNTIMS
	1.1.6 Recàrrega vehicles elèctrics		

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.6.1	ud Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3002L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 2x7,4 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1.164,45	MIL CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS
1.1.6.2	ud Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3002L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 7,4 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1.132,73	MIL CENT TRENTA-DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
1.1.6.3	ud Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3004L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 2x22 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1.255,95	MIL DOS-CENTS CINQUANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS
	1.1.7 Diversos		

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1.7.1	ud Inspecció inicial per OCA de local de pública concurrència i enllumenat exterior. Segons REBT.	411,58	QUATRE-CENTS ONZE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.7.2	ud Legalització de les instal·lacions de baixa tensió anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a presentació de l'expedient de baixa tensió a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.	618,00	SIS-CENTS DIVUIT EUROS
	1.2 Fotovoltaica		
1.2.1	U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, ATERSA Optimum o equivalent, potència màxima (Wp) 450 W, tensió a màxima potència (Vmp) 41,50 V, intensitat a màxima potència (Imp) 10,85 A, tensió en circuit obert (Voc) 49,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 11,60 A, eficiència 20,70%, dimensions 2094x1038x40 mm, pes 24 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport.	199,84	CENT NORANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.2.2	U Inversor trifàsic, SMA Sunny Tripower 20000TL o equivalent, potència màxima d'entrada 36.000 Wp, voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 320 a 800 Vcc, potència nominal de sortida 20 kW, potència màxima de sortida 20.440 W, eficiència màxima 98,4%, dimensions 661x682x264 mm, 61 kg, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	2.641,89	DOS MIL SIS-CENTS QUARANTA-U EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
1.2.3	Ud Estructura solar fotovoltaica sistema ALUMERO de Klixxsolar iberia o equivalent, amb 25º d'inclinació.	90,75	NORANTA EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.2.4	m Subministrament i instal·lació de cable unipolar Solar Fotovoltaic de secció 6 mm2 en coure estanyat en color negre amb franja segons polaritat (vermella o blava) tipus Solar XLS-R, TOPSOLAR (PV) ZZ-F/H1Z2Z2-K, o equivalent, CPR Eca , de característiques: - Classificació: ETIM 5.0 Class-ID: EC001578, descripció de classe ETIM 5.0: cable flexible - Formació del conductor: Fils fins trenats conforme a VDE 0295 Classe 5 / IEC 60228 Classe 5 - Conductor de coure estanyat Classe 5 - Ràdio mínim de curvatura: Instal·lació fixa: 4 x diàmetre exterior - Aïllament fet de copolímer reticulat mitjançant feix d'electrons - Coberta de copolímer reticulat mitjançant feix d'electrons - Color de l'aïllant del conductor: blanc - Color de funda exterior: negra, respectivament amb franja vermella o blava - Tensió: CA U0/U: 600/1000 V CC U0/U: 900/1500 V Màxim voltatge de funcionament permissible: CC 1,8 kV (Conductor-conductor, sense sistema de posada a terra) - Tensió de prova: AC 6500? - Secció 1x6 mm2 - Certificació TÜV - Temperatura màxima del conductor: 100 ºC - Resistència a temperatures extremes, mínima de -40ºC - Resistent a tota mena de condicions climàtiques ia radiació UV, conforme a HD 605/A1. - Resistència als raigs ultraviolats - Resistència a l'absorció d'aigua - Resistent a l'abrasió, esquinç, a l'impacte - Resistent a l'ozó segons EN 50396. - Baixa emissió de gasos corrosius, opacitat de fums reduïda - No propagador de la flama Inclou conjunt de connectors MC-4 i cintes negres resistents a la intempèrie i raigs UV. Totalment instal·lat, connexionat i provat. Inclou connexionat, petit material, cintes negres resistents a la intempèrie i raigs UV per a la seva fixació, etc. incloent estesa en canalització (pressuposta en partida corresponent). Inclou el premsatge i subministrament dels terminals terminals de connexió tipus MC-4. Totalment estès, connexionat i instal·lació. Inclou tots els mitjans auxiliars per a la seva instal·lació.	5,38	CINC EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.2.5	Ud Subministrament i instal·lació de Quadre per a protecció contra sobretencions al costat de corrent continu format per caixa estanca, amb grau de protecció IP65 i finestra transparent precintable, dos fusibles per línia i dos descarregadors de sobretensió, unipolars, per 40kA i 600V, Gewis serie 40 CD o equivalent fins i tot accessoris i petit material. Completament muntat, provat i funcionant. Inclou: Col·locació i fixació de l'element. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte.	752,23	SET-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
1.2.6	m Derivació individual trifàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+G25 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígid, no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	37,39	TRENTA-SET EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
1.2.7	Ud Subministrament i instalacion de Posada terra de masses metàl·liques de les esquadres i masses metàl·liques de la instal·lació fotovoltaica mitjançant conductor aïllat H07V-K, Classe mínima CPR Eca, 450/750V de secció 1x10 mm2 en coure, amb codi de color groc -verd, canalitzat en canal protector (pressupost en partida independent). La connexió equipotencial tindrà origen al born de posada a terra de l'immoble. Per a la connexió equipotencial entre esquadres, a la intempèrie, s'emprarà conductor aïllat RZ1-K, 0,6/1kV de secció 1x16 mm2 en coure, amb terminals bimetàl·lics, amb cargols d'acer inoxidable AISI 316. L'execució respectarà estrictament el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Totalment instal·lada, connexionada i provada.	157,71	CENT CINQUANTA-SET EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.2.8	Ud Presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Ficat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Connexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexió i comprovació del seu funcionament correcte. Realització de proves de servei. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el farciment del trasdós.	174,57	CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS
1.2.9	Ml LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, aïllament 0,6/1 Kv RZ1-K(AS), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, de secció nominal de 10mm2, estesa sobre safata o sota tub soterrat. Fins i tot p.p.de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.	32,03	TRENTA-DOS EUROS AMB TRES CÈNTIMS
1.2.10	m PRISMA REIAL ENERGY SYSTEM, per al control dinàmic de potència, incloent toroïdals per a la lectura de l'energia activa al CGBT.	2.003,40	DOS MIL TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
1.2.11	m SMA DATA MANAGER, per al control de la producció i monitorització del sistema.	985,95	NOU-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS
1.2.12	m Subministrament i instal·lació de cablejat EThernet LAN per a comunicació d'inversor mestre amb Rack més proper de la propietat, així com el corresponent a la comunicació entre inversors, compost per cable de dades de 8 fils categoria 6 apantallat, amb aïllament lliure d'halògens, incloent canalització composta per tub PVC flexible acerat, connexionat mitjançant connectors RJ45, accessoris de muntatge, petit material, connectors, trepat,etc. Totalment instal·lat i connexionat. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris per instal·lar-los.	16,98	SETZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.2.13	m Subministrament i instal·lació de quadre general de baixa tensió i AC de la instal·lació fotovoltaica en armari fabricat en polièster reforçat en fibra de vidre, amb grau de protecció IP55 i IK08. De característiques generals: - Grau de protecció : IP55 IK08 - Aïllament: Classe II Contenint l'aparellatge reflectit a l'esquema unifilar. El grau de Protecció i la classe d'aïllament estan garantits mitjançant frontals totalment tancats, utilitzant si escau les corresponents tapes cegues. - Color: RAL 7035 - Material : Polièster - Resistència a la calor: autoextingible, resistència fins a temperatures 70ºC - Normes : IEC 60439-1 IEC 60529 IEC 62208 EN 60439-1-2-3 EN 60529 EN 62208 L'aparellatge i l'envoltant es correspondrà exactament amb allò especificat a l'esquema unifilar de projecte amb un 30% de reserva, petit material i instal·lació. Fins i tot identificació dels circuits per mitjà de plaques de plàstic rígides gravades de forma indeleble, petit material, terminals i cablejat. Incloses plaques, platines de coure i accessoris, elements de connexió i subjecció, sòcols, acoblaments, connexió de totes les parts metàl·liques a terra. Estarà preparat per a entrada i sortida de cables per la part inferior. Fins i tot elements de fixació i cargols en acer inoxidable AISI 316. Petit material i instal·lació inclòs, premsaestopes, etc. Totalment instal·lat a l'obra, fins i tot trasllat i col·locació, connectat, provat i funcionant amb tots els elements necessaris per a la seva posada en funcionament. El conjunt complirà amb la UNE-EN 60.439-1-2-3 (s'acreditarà mitjançant certificació de taller de quadres elèctrics amb homologació al dia).	1.470,03	MIL QUATRE-CENTS SETANTA EUROS AMB TRES CÈNTIMS
1.2.14	Ud Emissió de certificat d'instal·lador i d'inspecció inicial per OCA, i tramitació d'autorització i posada en servei davant d'organisme competent.	635,76	SIS-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
	1.3 Contra incendis		
	1.3.1 Detecció i alarma		

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.1.1	ud Subministrament i instal·lació de central algorítmica AE/SA-C1 amb capacitat per controlar fins a 125 equips, fabricada per AGUILERA ELECTRÒNICA o equivalent segons normatives UNE-EN 54-2:1998 i UNE-EN 54-4:1998, per controlar instal·lacions de protecció contra incendis amb plena autonomia i actuar com a subcentral si se la connecta al Lloc de Control. Amb capacitat per: - 1 línia analògica bidireccional de 125 elements per connectar els equips que configuren la instal·lació: Detectors, Polsadors, Màster, Mòduls de Control, Mòduls de Maniobres, Panells d'Extinció, Fonts d'Alimentació Auxiliars, Campanes, Retenidors, etc. - Personalitzar cada punt de la instal·lació, programar les maniobres, programar els nivells d'alarma i manteniment dels detectors analògics i arxivar fins a 250 esdeveniments que us poden presentar en display, impressora o nivell superior. Proveïda amb: - Font d'Alimentació commutada de 4 A., amb carregador de bateries. - 2 bateries AE/B6 de 12 V/7 A. - Display gràfic de 240x64 píxels - Memòria d'esdeveniments no volàtil, amb capacitat per a més de 1000 registres - Gestió total de llistats d'esdeveniments - Rellotge en temps real - Sortides incorporades d'evacuació, alarma, prealarma i avaria - Mode DIA/NIT configurable automàticament mitjançant calendari programable. - Maneres de test i proves incorporades per a cada zona - Capacitat multillenguatge - Control d'accés restringit mitjançant clau o clau programable - Port d'impressora sèrie incorporat - Ports RS-232 i RS-485 independents La central va allotjada a una cabina metàl·lica de 410 x 120 x 310 mm. Connexionada a tots els elements algorítmics que componen la instal·lació mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, programada d'acord amb els paràmetres fixats per al correcte funcionament de la instal·lació, connectada a fonts d'alimentació i bateries de capacitat adequada segons la norma UNE23007-14. Totalment muntada, provada i posada en marxa de la instal·lació.	1.267,75	MIL DOS-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.1.2	ud Subministrament i instal·lació de detector de fums de perfil baix AE/SA-OPI fabricat per AGUILERA ELECTRONICA o equivalent segons Norma UNE EN 54-7:2001, disposa de certificat de conformitat CE i marca de qualitat AENOR, muntat sobre sòcol AE/SA-ZB2 al sostre, fins i tot part proporcional mòdul aïllador AE/SA-AB, caixa de derivació, cablatge fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.	75,61	SETANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS
1.3.1.3	ud Subministrament i instal·lació de polsador d'Alarma Algorítmic Direccionable AE/SA-PTA o equivalent, amb aïllador incorporat. Desenvolupat i fabricat per AGUILERA ELECTRÒNICA segons Norma EN 54-11:2001.Equipats amb mòdul direccionable proveït de Microrruptor, led d'alarma i autorequisit, sistema de comprovació amb clau de rearmament, làmina calibrada perquè s'enclavi i no trenqui i microprocessador que controli funcionament i informe a la central d'Alarma. Cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.	59,52	CINQUANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
1.3.1.4	ud Subministrament i instal·lació de sirena òptic-acústica bitonal AE/SA-ASF23 o equivalent, amb aïllador incorporat, certificada segons EN 54-23 i EN 54-3, connectada al bucle algorísmic de detecció, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.	173,84	CENT SETANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.1.5	ud Subministrament i instal·lació de mòdul màster per a una 1 zona de detectors convencionals sèrie C5, referència AE/SA-MC5 o equivalent. Unitat microprocessada direccionable marca AGUILERA ELECTRONICA segons norma EN54-18.2003 que controla un bucle amb detectors convencionals. Disposa d'un relé de sortida supervisat per activar una maniobra d'evacuació en compliment de la norma d'instal·lació EN 54-14. Especial per controlar zones de detectors convencionals en àrees on no s'instal·len detectors intel·ligents. - Admet alimentació auxiliar per als equips del bucle. - Autoaïllador de l'equip - Connexió a 2 fils amb clemes extraïbles. - Alimentació: entre 18 i 27 Vcc. - Consum màxim: 900 € Inclòs part proporcional de cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, fins i tot cable de corrent de 2 x 1.5 mm des del mòdul a la font de alimentació oa la central, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant. - Consum màxim bucle alimentació auxiliar: 44 mA. - Muntat amb caixa d'ABS de 105 x_82_x 25mm.	82,92	VUITANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS
1.3.1.6	ud Subministrament i instal·lació de detector de calor model AE/C5-TV fabricat per AGUILERA ELECTRONICA o equivalent segons Norma EN 54-5, disposa de certificat de conformitat CE i marca de qualitat LPCB, muntat sobre sòcol i suplement de motatge per a tub vist de 20 mm. AE/C5-ZA, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant cable de 2x1,5mm2 de Cu, lliure d'halògens, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant.	36,60	TRENTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS
1.3.1.7	ud Subministrament i instal·lació de font d'alimentació de 2 A. per a sistema algorítmic AE/SA-FA2 o equivalent, 2A estabilitzada curtcircuitable amb carregador de bateries. Provísta amb fusible de protecció, pilot indicador de presència de xarxa, pilot indicador de bateries, amperímetre indicador de consum i voltímetre indicador de tensió de sortida. Inclòs part proporcional, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant.	556,18	CINC-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
	1.3.2 Extinció		

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.2.1	ud Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de neu carbònica CO2, d'eficàcia 89B, amb 5 kg d'agent extintor, amb mànega i trompa difusora. Inclús suport i accessoris de muntatge. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.	132,23	CENT TRENTA-DOS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
1.3.2.2	ud Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.	42,29	QUARANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.2.3	ud Subministrament, transport i muntatge de bateria de 4 dipòsits de 3.000 l (Ut) per a reserva aigua contra incendis (Total 12.000 m3) EBARA o equivalent. Inclou: 4 dipòsits de 3.000 l, 4 bolets d'aireig, 1 vàlvula d'ompliment amb flotador 1", 1 indicador de nivell, 1 sobreeixidor de 2", conjunt de tornada de proves DN63 (2" interior) amb accessoris de connexió a cada dipòsit d'1" i connexions hidràuliques. Segons C.T.E. DB HS-4. Completament instal·lat. Característiques: - Material de fabricació: polietilè d'alta densitat (PEAD). - Conjunt de dipòsits preparats per ser units per la brida de buidatge i un sistema d'ompliment per un únic dipòsit; la resta de dipòsits de la bateria s'omple per gots comunicants. - Típica disposició per a sistemes dextinció de BIEs de 25 mm. - Manejabilitat per poder ser transportats i instal·lats en ubicacions de difícil accés. - Bateria contra incendis de 12.000 l (volum mínim a acumular per a un sistema contra incendis segons CTE DB SI), formada per quatre dipòsits de 3.000 l per ser units en sèrie. Col·lector d'aspiració: col·lector d'aspiració d'acord amb la norma UNE 23500:2012 (Annex C), compost per: - Col·lector 2 1/2" en acer negre amb imprimació, partit en 2 peces. - 4 vàlvules de tall 2". - 4 maneguets elàstics antivibratoris 2". - 4 jocs de juntes i cargols.	5.463,93	CINC MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.2.4	ud Grup de pressió d'aigua contra incendis, model COMPACFIRE AFU 12 MATRIX 18-6/4-EJ "EBARA" o equivalent, format per: una bomba principal centrífuga monobloc MATRIX 18-6/4, camisa exterior, impulsor, base porta-tanca i eix d'acer inoxidable AISI 304, accionada per motor asíncron de 2 pols de 4 kW, aïllament classe F, protecció IP55, eficiència IE3, per a alimentació trifàsica a 230/400 V, una bomba auxiliar jockey CVM A/12, amb camisa externa d'acer inoxidable AISI 304, eix d'acer inoxidable AISI 416, cossos d'aspiració i impulsió i contrabrides de ferro colat, difusors de policarbonat amb fibra de vidre, accionada per motor elèctric de 0,9 kW, dipòsit hidropneumàtic de 24 l, bancada metàl·lica, vàlvules de tall, antiretorn i d'aïllament, manòmetres, pressòstats, quadre elèctric de força i control per a l'operació totalment automàtica del grup, suport metàl·lic per a quadre elèctric, col·lector d'impulsió, amb cabalímetre per a grup contra incendis de tipus rotàmetre de lectura directa, model S-2007 DN 50 "EBARA", precisió del 10%, cos acrílic i flotador d'acer inoxidable. Inclús suports, peces especials i accessoris. Inclou: Replanteig i traçat de tubs. Col·locació i fixació del grup de pressió. Col·locació i fixació de tubs i accessoris. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	3.035,07	TRES MIL TRENTA-CINC EUROS AMB SET CÈNTIMS
1.3.2.5	ud Subministrament i instal·lació de boca d'incendi equipada (BIE), de 25 mm (1") i de 680x480x215 mm, composta de: armari construït en acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000 i porta semicega amb finestra de metacrilat d'acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000; enrotlladora metàl·lica giratòria fixa, pintada en vermell epoxi, amb alimentació axial; mànega semirígida de 20 m de longitud; llança de tres efectes (tancament, polvorització i raig compacte) construïda en plàstic ABS i vàlvula de tancament tipus esfera de 25 mm (1"), de llautó, amb manòmetre 0-16 bar. Instal·lació en superfície. Inclús, accessoris i elements de fixació. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'armari. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	335,38	TRES-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.2.6	m Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, d'1 1/2" DN 50 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de abastiment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, inclòs material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell menys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.	24,38	VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS
1.3.2.7	m Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, de 2" DN 63 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font d'abastament d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, fins i tot material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell d'almenys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.	38,24	TRENTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.2.8	m Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 75 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de abastiment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, fins i tot material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell menys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.	44,09	QUARANTA-QUATRE EUROS AMB NOU CÈNTIMS
	1.3.3 Senyalització		
1.3.3.1	ud Suministro y colocación de placa de señalizacion de evacuacion y medios moviles de extincion en aluminio luminiscente tamaño 297x210 mm, con fijación mediante tornillería a paramentos verticales. Totalmente colocada.	13,40	TRETZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
	1.3.4 Diversos		
1.3.4.1	ud Legalització de les instal·lacions de protecció contra incendis anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a presentació de l'expedient de CI a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.	288,40	DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
	1.4 Fontaneria i sanejament		
	1.4.1 Sanejament		
1.4.1.1	ud Escomesa a la xarxa general de sanejament, comprenent obertura de rasa amb mitjans mecànics o manuals, compactació de fons de la mateixa, p.p. de demolició de paviment asfàltic de calçades, elaboració abocament i anivellació de solera de formigó en massa fck=15 N/mm2., canonada del Ø que exigeixi la normativa municipal, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, protecció de la canonada amb formigó fck=15 N/mm2., farcit compactat de rases amb material seleccionat, reposició de paviments asfaltics, vorades i paviments de voreres, neteja i retirada de productes sobrants a abocador autoritzat, fins i tot tramitació de documentaciom, permisos municipals, drets d'acoblament i contractació amb l'empresa concessionària. Pericó de formigó en massa, formada per canonada de formigó centrifugat de Ø 800mm., tapa i cèrcol de fosa segons normativa municipal. Totalment acabada i funcionant.	589,10	CINC-CENTS VUITANTA-NOU EUROS AMB DEU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.4.1.2	ud Pericó de pas enterrada, prefabricada de formigó, de dimensions interiors 40x40x50 cm, per a aigües fecals, amb passatubs 160 mm, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 20 cm de gruix, amb marc i tapa prefabricats de formigó armat i tancament hermètic al pas de les olors mefítiques. Inclou: Replanteig. Abocament i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de forats per al connexionat dels col·lectors a l'arqueta. Connexionat dels col·lectors a l'arqueta. Col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del funcionament correcte. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el farciment del trasdós.	125,17	CENT VINT-I-CINC EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
1.4.1.3	ud Subministrament i instal·lació de cassoleta amb clavegueró sifònic, en xarxes enterrades, de PVC sistema Terrain Ø 110 mm., fins i tot acoblament, rebut i acabaments de paviment, sortida horitzontal, instal·lada fins a arqueta més propera, fins i tot ajudes de paleta. S/CTE-HS-5-5.1.3.	91,16	NORANTA-U EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
1.4.1.4	ud Subministrament i instal·lació de registre per a sanejament enterrat, D=110 mm, Terrain o equivalent, realitzat amb canonada de PVC i accessoris, en canvis de direcció o trams rectes, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, totalment acabat i funcionant, segons C.T.E. DB HS-5.	30,19	TRENTA EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
1.4.1.5	ud Subministrament i instal·lació de manguetó Ø 110 mm., en canonada de PVC sistema Terrain Ø 110 mm. e:3,2 mm., amb certificat Euroclasse B, S1, D0 de resistència al foc, sèrie B, (UNE-EN 1329-1), acoblat a baixants amb angles de 45º, amb p.p. de peces especials, empelts a 45º, juntes de dilatació i abraçadora metàl·lica amb junta de goma tipus isofix i petit material, rebut amb morter de ciment, instal·lat, fins i tot ajudes de paleta. S-CTE-HS-5-3.3.1.2 i 5.1.4.	36,37	TRENTA-SIS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.4.1.6	Ml. tubería de PVC sistema Terrain ø 160 mm o equivalente, según norma UNE-EN 1.329-1, sobre solera de hormigón fck=10Nmm2. de 10cm de espesor con p.p. de piezas especiales Terrain, incluso protección con hormigón en masa, apertura, relleno y compactación de la zanja con tierras saneadas. Instalada, S/CTE-HS-5-3.3.1.4.2, 5.4, 5.4.2 y 5.4.3.1. Totalmente instalada, conexionada y probada.	27,88	VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.4.1.7	m Subministrament i instal·lació de canonada de PVC sistema Terrain Ø 125 mm o equivalent, gruix 3,2 mm., segons norma UNE-EN 1329-1, sobre solera de formigó fck=10 N/mm2. de 10 cm. de gruix amb p.p. de peces especials Terrain, fins i tot protecció amb formigó en massa, obertura, farciment i compactació de la rasa amb terres sanejades. Instal·lada S/CTE-HS-3.3.1.4.2, 5-5.4, 5.4.2 i 5.4.3.1.	24,68	VINT-I-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
1.4.1.8	m Subministrament i instal·lació de canonada de PVC sistema Terrain Ø 110 mm o equivalent gruix 3,2 mm., segons norma UNE-EN 1329-1, sobre solera de formigó fck=10 N/mm2. de 10 cm. de gruix amb p.p. de peces especials Terrain, fins i tot protecció amb formigó en massa, obertura, farciment i compactació de la rasa amb terres sanejades. Instal·lada S/CTE-HS-5-3.3.1.4.2, 5.4, 5.4.2 i 5.4.3.1.	23,32	VINT-I-TRES EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS
	1.4.2 Desguassos		
1.4.2.1	ud Punt de desguàs Ø 40 mm., en canonada de PVC sistema Terrain i: 3 mm. amb certificat Euroclasse B, S1, D0 de resistència al foc, sèrie "B", (UNE-EN 1329-1), des d'aparell, amb p.p. de sifó individual, canonada de Ø 50 mm., grapat a parament amb abraçadora metàl·lica amb junta de goma tipus isofix, juntes de dilatació i accessoris del mateix material. Instal·lat fins a col·lector o baixant. S/CTE-HS-5-3.3.1.2 i 5.1.4.	24,85	VINT-I-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
1.4.2.2	ud Cassoleta amb embornal sifònic per a cobertes de PVC sistema Terrain Ø 110 mm., fins i tot acoblament, rebut i acabaments de paviment, sortida vertical o horitzontal, instal·lada, fins i tot ajudes de paleta. S/CTE-HS-5-5.1.3.	81,35	VUITANTA-U EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.4.2.3	m Bonera longitudinal amb parets de fàbrica de maó ceràmic massís, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, arrebossada i brunyida interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15, amb reixeta i marc d'entramat d'acer galvanitzat, de 200 mm d'amplada interior i 400 mm d'altura, classe B-125 segons UNE-EN 124 i UNE-EN 1433, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb formigó. Inclús peces especials i sifó en línia registrable. Inclou: Replanteig del recorregut de la bonera longitudinal. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Execució de forats pel connexionat de la canonada a la bonera longitudinal. Acoblament i rejuntat de la canonada a la bunera longitudinal. Col·locació del sifó en línia. Adreçat i brunyiment per l'interior amb morter de ciment, arrodonint angles. Reblert de l'extradós. Col·locació del marc i la reixeta. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	122,32	CENT VINT-I-DOS EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS
	1.4.3 Fontaneria		
1.4.3.1	ud Connexió d'aigua potable a la xarxa municipal, comprenent obertura de rasa amb mitjans mecànics o manuals, compactació de fons de la mateixa, p.p. de demolició de paviment de voreres i vorades, demolició de paviment asfàltic en calçades, elaboració, abocament i anivellació de solera de formigó en massa H-150, canonada Ø 32 mm. del tipus que exigeixi la companyia subministradora, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, protecció de la canonada amb formigó en massa H-150, farciment compactat de rases amb material seleccionat, reposició de paviments asfàltics, vorades i paviments de voreres, neteja i retirada de productes sobrants a abocador autoritzat, fins i tot tramitació de documentació, permisos municipals, drets d'acoblament i contractació amb l'empresa concessionària. Pericó de formigó en massa, tapa i cèrcol de fosa de 15x15 cm., fins i tot forquilla de connexió, clau de pas mascle de Ø 32 mm. i p.p. de xarxa terciària. Totalment acabada i funcionant. S/CTE-HS-4-3.2.1.1.	393,37	TRES-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.4.3.2	ud Arkablock per allotjar comptador patró d'aigua, compost per armari estanc per encastar de polyester premsat de 46x33x19 cm., amb anagrama d'aigua a la porta, equipat amb espiell de 110x110 mm. i pany homologat, fins i tot p.p. de rebut de caixa, realització de trepants per a passos de canonades, rebut de les mateixes, petit material i ajuts de paleta. Totalment instal·lat i llest per a connexionat del comptador. S/CTE HS-4-3.2.1.2.3.	48,53	QUARANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.4.3.3	ud Subministrament i instal·lació de pont per a comptador de 13-15 mm., amb p.p. de canonada de PVC de pressió PN-10 roscada de 3/4", peces especials en llautó, filtre, claus de tall, petit material, connexions. Instal·lat i provat, fins i tot ajudes de paleta, segons normes de la companyia subministradora. S/ CTE HS-4-5.1.2.1.	16,82	SETZE EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
1.4.3.4	M Subministrament i instal·lació de canalització per a aigua freda en canonada de Polibutilè (PB) sistema homologat Terrain SDP o equivalent ø 32 mm., sèrie 5, classe 2, PN-10, (UNE EN-ISO 15876) folrada amb canonada corrugada de 36 mm . en paraments encastats, amb p.p. de peces especials, petit material, abraçadores tipus isofix amb junta de goma, instal·lada i provada, fins i tot ajudes de paleta.	20,73	VINT EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
1.4.3.5	m Subministrament i instal·lació de canalització amb canonada de polibutilè (PB) de DN 25 (3/4"), per a aigua freda, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalent, e=2,3 mm, instal·lació no encastada, subjecta mitjançant abraçadores , fins i tot pp de peces especials i petit material Instal·lada i provada Segons CTE DB HS-4, Decret 134/2011 Conselleria d'Indústria i UNE-ENV 12108.	11,74	ONZE EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.4.3.6	m Subministrament i instal·lació de canalització amb canonada de polibutilè (PB) de DN 16 (1/2"), per a aigua freda, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalent, e=1,8 mm, instal·lació no encastada, subjecta mitjançant abraçadores , fins i tot pp de peces especials i petit material Instal·lada i provada Segons CTE DB HS-4, Decret 134/2011 Conselleria d'Indústria i UNE-ENV 12108.	6,09	SIS EUROS AMB NOU CÈNTIMS
1.4.3.7	ud Subministrament i instal·lació de vàlvula o clau de pas d'esfera de D 25 mm, de polibutilè PB Terrain, i/p.p. petit material. Instal·lada. Segons C.T.E. DB HS-4 i UNE-ENV 12108.	23,37	VINT-I-TRES EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.4.3.8	ud Subministrament i instal·lació de clau de maneta palanca de 16 mm, de polibutilè PB Terrain instal·lada en entrada a cambres humides, fins i tot embellidor. Instal·lada. Segons C.T.E. DB HS-4 i UNE-ENV 12108.	16,97	SETZE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
1.4.3.9	ud Subministrament i instal·lació de punt d'aigua freda de 1/2" a interior de cambra humit, des de la clau de tall d'entrada a serveis, executada amb canonada de Polibutilè (PB) sistema homologat Terrain SDP ø 16mm e:1.8 sèrie 4 o equivalent , classe 5 PN-10, (UNE-EN ISO 15876) protegida amb tub flexible corrugat de 23mm en paraments encastats, fins i tot pp de peces especials, obertura i segellat de fregues, instal·lada i provada, fins i tot ajudes de paleta.	24,25	VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
1.4.3.10	ud Subministrament i instal·lació de clau d'esfera maneta palanca, cromada, ø 25mm, en llautó niquelat per a connexió a sistema de PB Terrain o equivalent, encastada, instal·lada en entrada a habitatges, escalfadors o cambres humides, fins i tot embellidor i ajudes de paleta. Totalment instal·lada i provada.	27,93	VINT-I-SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.4.3.11	ud Subministrament i instal·lació de clau d'esfera maneta palanca, cromada, ø 20mm, en llautó niquelat per a connexió a sistema de PB Terrain o equivalent, encastada, instal·lada en entrada a habitatges, escalfadors o cambres humides, fins i tot embellidor i ajudes de paleta. Totalment instal·lada i provada.	26,90	VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS
1.4.3.12	ud Legalització de les instal·lacions de subministrament i evacuació d'aigües anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a la presentació de l'expedient d'AIGUA a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.	247,20	DOS-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB VINT CÈNTIMS

Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

Nº	Designació				Import	
					Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Instal·lacions					
	1.1 Elèctriques					
	1.1.1 Línies de distribució i canalitzacions					
1.1.1.1	ud Pericó de registre tipus A-1, per a connexió d'electricitat en exteriors, mides exteriors de 90 cm d'amplada, 90 cm de llarg i 95 cm de profunditat, fins i tot excavació en rasa, realitzada amb formigó en massa HM-20/P/40 vibrat, arrebossada i brunyida interiorment, amb tapa i marc de ferro colat normalitzada de 720x620 mm, amb fons de sorra. Totalment executada i acabada.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial primera	3,259	h	15,890	51,79	
	Peó	6,099	h	14,960	91,24	
	(Maquinària)					
	Retroexcavadora M. F. amb cassó.	0,390	h	23,484	9,16	
	Formigonera portàtil 250 l	0,325	h	3,803	1,24	
	(Materials)					
	Ciment puzolànic, CEM IV/B (P) 32,5 N, en…	0,232	t	86,478	20,06	
	Sorra seca	0,390	t	16,380	6,39	
	Sorra seca	0,049	m3	17,892	0,88	
	Arido picada 4-16 mm	0,780	t	10,583	8,25	
	Aigua	0,133	m³	1,693	0,23	
	Fusta pi insigne	0,368	m3	330,639	121,68	
	Fusta pi gallec en taules	0,368	m3	275,287	101,31	
	Claus 2"	0,049	kg	0,774	0,04	
	Sorra sense rentar	0,050	Tn.	6,868	0,34	
	Registre de vianants 620x720 (A-1)	1,000	ud	142,610	142,61	
	(Resta d'obra)				21,46	
	3% Costos indirectes				17,30	
						593,98
1.1.1.2	m Canalització elèctrica subterrània formada per 2 tubs corrugats de doble paret, de polietilè d'alta densitat, D=160 mm, s/UNE-EN 50086-2-4, col·locada en fons de rasa, protegida amb una capa de formigó HM-20/ B/20/I, fins i tot filferro guia, cinta de senyalització, instal·lada, s/REBT-2. Sense incloure excavació i farciment.					
	(Mà d'obra)					
	Capatàs	0,002	h	16,810	0,03	
	Oficial primera	0,209	h	15,890	3,32	
	Peó	0,203	h	14,960	3,04	
	(Materials)					
	Aigua	0,027	m³	1,693	0,05	
	Horm prep HM-20/B/20/I	0,180	m³	89,500	16,11	
	Canonada PE (vermell) doble paret DN 160 …	2,000	m	3,630	7,26	
	Filferro guia 2 mm galvanitzat	2,000	m	0,210	0,42	
	Cinta senyalitzadora línia elèctrica	1,000	m	0,050	0,05	
	(Per arrodoniment)				-0,01	
	3% Costos indirectes				0,91	
						31,18

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.1.3	m³ Excavació de rases per a instal·lacions de 0,6 m d'amplada i 0,7 m de profunditat per a B.T., en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió. Fins i tot transport a l'abocador de la runa. Totalment acabada i executada.				
	(Mà d'obra)				
	Peó	0,574	h 14,960	8,59	
	(Maquinària)				
	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 k…	0,413	h 65,544	27,07	
	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 …	0,206	h 36,827	7,59	
	(Resta d'obra)			0,87	
	3% Costos indirectes			1,32	
					45,44
1.1.1.4	m Línia general d'alimentació soterrada, formada per cables unipolars amb conductors d'alumini, AL RZ1 (AS) 3x95+2G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre no inclús, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Inclús fil guia. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la rasa. Execució del llit de sorra per a seient del tub. Col·locació del tub en la rasa. Estesa de cables. Connexionat. Execució del reblert envoltant. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,135	h 21,680	2,93	
	Oficial 1ª construcció.	0,073	h 20,980	1,53	
	Ajudant electricista.	0,113	h 18,470	2,09	
	Peó ordinari construcció.	0,073	h 16,640	1,21	
	(Maquinària)				
	Camió cisterna de 8 m³ de capacitat.	0,001	h 40,217	0,04	
	Pisó vibrant de guiatge manual, de 80 kg,…	0,079	h 3,509	0,28	
	Dumper de descàrrega frontal de 2 t de cà…	0,010	h 9,324	0,09	
	(Materials)				
	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	0,106	m³ 12,236	1,30	
	Cable elèctric unipolar, tipus AL RZ1 (AS…	2,000	m 1,110	2,22	
	Cable elèctric unipolar, tipus AL RZ1 (AS…	3,000	m 1,790	5,37	
	Material auxiliar per a instal·lacions el…	0,200	ud 1,369	0,27	
	(Resta d'obra)			0,35	
	3% Costos indirectes			0,53	
					18,21

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.1.5	U Subministrament i instal·lació en l'interior de fornícula mural de caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 160 A, esquema 7, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK08 segons UNE-EN 50102, que es tancarà amb porta de protecció metàl·lica amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, protegida de la corrosió i amb pany o cadenat. Normalitzada per l'empresa subministradora i preparada per connexió de servei subterrània. Inclús fusibles i elements de fixació i connexió amb la conducció soterrada de connexió de terra. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig de la situació dels conductes i ancoratges de la caixa. Fixació del marc. Col·locació de la porta. Col·locació de tubs i peces especials. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,512	h	21,680	11,10	
	Oficial 1ª construcció.	0,307	h	20,980	6,44	
	Ajudant electricista.	0,512	h	18,470	9,46	
	Peó ordinari construcció.	0,307	h	16,640	5,11	
	(Materials)					
	Marc i porta metàl·lica amb pany o cadena…	1,000	ud	112,312	112,31	
	Fusible de ganivetes, tipus gG, intensita…	3,000	U	4,660	13,98	
	Caixa general de protecció, equipada amb …	1,000	U	93,780	93,78	
	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de di…	3,000	m	2,810	8,43	
	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de di…	3,000	m	4,100	12,30	
	Material auxiliar per a instal·lacions el…	1,000	ud	1,369	1,37	
	(Resta d'obra)				5,49	
	3% Costos indirectes				8,39	
						288,16
1.1.1.6	ud Caixa de seccionament de 400 A, norma CNL003, de polièster, de doble aïllament, de dimensions 580x290x160 mm, amb bases seccionables en càrrega tamany BUC-2 400 A, autoextingible i autoventilada per a xarxa trifàsica, neutre seccionable amb born de posada a terra 50 mm2, fins i tot borns d'entrada i sortida mitjançant cargol Inox M10 i fusibles NH-2 de 400 A, graus de protecció IP43 i IK09, instal·lada s/RBT-02.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial primera electricista	0,500	h	15,490	7,75	
	Peó electricista	0,500	h	14,690	7,35	
	(Materials)					
	Caixa de seccionament 400 A, norma CNL003…	1,000	ud	347,900	347,90	
	Fusible NH-2, 400 A	3,000	ud	14,850	44,55	
	3% Costos indirectes				12,23	
						419,78
1.1.1.7	ud Equip de mesura format per mòduls per allotjar comptadors multifunció: activa, reactiva i rellotge (comptadors i rellotge exclosos), borna de comprovació BT, mòduls de protecció i mòdul per allotjar trafs d'intensitat, inclosos aquests, cablejat, connexionat, complet i instal·lats /Normes de la companyia subministradora.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial electricista	0,944	h	15,490	14,62	
	(Materials)					
	Equip mesura Activa-Reactiva complet inst	1,000	ud	688,611	688,61	
	(Resta d'obra)				42,83	
	3% Costos indirectes				22,38	
						768,44

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.1.8	m Línia general d'alimentació soterrada, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre no inclús, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Inclús fil guia. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la rasa. Execució del llit de sorra per a seient del tub. Col·locació del tub en la rasa. Estesa de cables. Connexionat. Execució del reblert envoltant. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,100	h	21,680	2,17
	Oficial 1ª construcció.	0,068	h	20,980	1,43
	Ajudant electricista.	0,087	h	18,470	1,61
	Peó ordinari construcció.	0,068	h	16,640	1,13
	(Maquinària)				
	Camió cisterna de 8 m³ de capacitat.	0,001	h	40,217	0,04
	Pisó vibrant de guiatge manual, de 80 kg,…	0,075	h	3,509	0,26
	Dumper de descàrrega frontal de 2 t de cà…	0,010	h	9,324	0,09
	(Materials)				
	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	0,101	m³	12,236	1,24
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t…	2,000	m	3,580	7,16
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t…	3,000	m	6,650	19,95
	Material auxiliar per a instal·lacions el…	0,200	ud	1,369	0,27
	(Resta d'obra)				0,71
	3% Costos indirectes				1,08
					37,14
1.1.1.9	Ml. LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, aïllament 0,6/1 Kv, RZ1-K(AS), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, de secció nominal 16 mm2, estesa sobre safata o sota tub (Canalització no inclosa). Fins i tot p.p. de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,161	h	14,910	2,40
	Oficial electricista	0,161	h	15,490	2,49
	(Materials)				
	CABLE 1x10 RZ1-K(AS) CPR	5,000	Ml.	5,750	28,75
	(Resta d'obra)				2,05
	3% Costos indirectes				1,07
					36,76
1.1.1.10	Ml. LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica RESISTENT AL FOC (AS+), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, TIPUS SEGURFOC-331 de GENERAL CABLE o equivalent, de secció nominal 6 mm2, estesa sobre safata o sota tub enterrat. Fins i tot p.p. de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,142	h	14,910	2,12
	Oficial electricista	0,142	h	15,490	2,20
	(Materials)				
	Cable 1x6 mm2 SECURFOC (AS+) CPR	5,000	Ml.	5,665	28,33
	(Resta d'obra)				1,99
	3% Costos indirectes				1,04
					35,68

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.1.11	Ud. Caixa d'intempèrie model XALD02 de Schneider o equivalent, de dimensions 106 x 68 x 53 mm (Alt x Ample x Profund), per a tall en cas d'incendi, amb un bolet d'emergència model XB5AS8445 de Schneider o equivalent, un amb rètol "Tall" alimentació en cas d'incendi", muntat tot això i totalment cablejat, connectat, instal·lat i funcionant.					
	(Mà d'obra)					
	Ajudant electricista	0,387	h	14,910	5,77	
	Oficial electricista	0,764	h	15,490	11,83	
	(Materials)					
	Caixa intempèrie XALD02	1,000	Ud.	26,920	26,92	
	Bolet emergència XB5AS8445	1,000	Ud.	49,042	49,04	
	(Resta d'obra)				5,70	
	3% Costos indirectes				2,98	
						102,24
1.1.1.12	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66150, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x150 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66153. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial electricista	0,338	h	15,490	5,24	
	Ajudant electricista	0,169	h	14,690	2,48	
	(Materials)					
	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7…	1,000	m	10,290	10,29	
	Peça d'unió entre trams de safata, d'U23X…	0,667	U	2,440	1,63	
	Suport horitzontal, d'U23X, color gris RA…	1,000	U	5,400	5,40	
	(Resta d'obra)				0,75	
	3% Costos indirectes				0,77	
						26,56
1.1.1.13	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66200, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66203. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial electricista	0,338	h	15,490	5,24	
	Ajudant electricista	0,169	h	14,690	2,48	
	(Materials)					
	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7…	1,000	m	12,340	12,34	
	Peça d'unió entre trams de safata, d'U23X…	0,667	U	2,440	1,63	
	Suport horitzontal, d'U23X, color gris RA…	1,000	U	6,460	6,46	
	(Resta d'obra)				0,84	
	3% Costos indirectes				0,87	
						29,86

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.1.14	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66400, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x400 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66403. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,461	h	15,490	7,14
	Ajudant electricista	0,220	h	14,690	3,23
	(Materials)				
	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7…	1,000	m	26,720	26,72
	Peça d'unió entre trams de safata, d'U23X…	0,667	U	2,440	1,63
	Suport horitzontal, d'U23X, color gris RA…	1,000	U	17,620	17,62
	(Resta d'obra)				1,69
	3% Costos indirectes				1,74
					59,77
1.1.1.15	m Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66620, sèrie 66 "UNEX", de 100x600 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66603. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,461	h	21,680	9,99
	Ajudant electricista.	0,220	h	18,470	4,06
	(Materials)				
	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7…	1,000	m	48,380	48,38
	Peça d'unió entre trams de safata, d'U23X…	0,667	U	8,070	5,38
	Suport horitzontal, d'U23X, color gris RA…	1,000	U	35,480	35,48
	(Resta d'obra)				2,07
	3% Costos indirectes				3,16
					108,52
1.1.1.16	m Subministrament i instal·lació de cable elèctric multiconductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), CPR Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 3G2,5 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les característiques següents: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens , nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als raigs ultraviolats i resistència als agents químics. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri de mesurament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.					
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,021	h	15,890	0,33
	Peó	0,021	h	14,960	0,31
	(Materials)				
	Tub PVC rígid Ø20mm,GP 7	1,000	m	0,984	0,98
	Cable elèctric multiconductor, Afumex Eas…	1,000	m	0,903	0,90
	(Resta d'obra)				0,05
	3% Costos indirectes				0,08
					2,65

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.1.17	m Línea monofàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,113	h	21,680	2,45
	Ajudant electricista.	0,113	h	18,470	2,09
	(Materials)				
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t…	3,000	m	2,340	7,02
	Material auxiliar per a instal·lacions el…	0,200	ud	1,369	0,27
	(Resta d'obra)				0,24
	3% Costos indirectes				0,36
					12,43
1.1.1.18	m Línea trifàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,113	h	21,680	2,45
	Ajudant electricista.	0,113	h	18,470	2,09
	(Materials)				
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador …	1,000	m	1,501	1,50
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t…	4,000	m	2,340	9,36
	Material auxiliar per a instal·lacions el…	0,200	ud	1,369	0,27
	(Resta d'obra)				0,31
	3% Costos indirectes				0,48
					16,46
	1.1.2 Quadres				
1.1.2.1	ud Subministrament, instal·lació i muntatge de QUADRE GENERAL DE BAIXA TENSIÓ APARCAMENT, PRAGMA 24 marca Schneider o equivalent, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2-3*. Grau de protecció IP55, porta transparent. Segons un esquema unifilar adjunt. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	7,945	h	15,890	126,25
	Peó	7,945	h	14,960	118,86
	(Materials)				
	Aparamenta Cuadro Gral Aparcamiento	1,000	ud	4.950,000	4.950,00
	Envolvente cuadro Gral Aparcamiento	1,000	ud	800,000	800,00
	(Resta d'obra)				241,60
	3% Costos indirectes				187,10
					6.423,81

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.2.2	Ud Subministrament, instal·lació i muntatge del QUADRE BCI, de Schneider o equivalent. Model Prisma Cofret G, IP55 IK10, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2. Segons un esquema unifilar adjunt. Poder de tall mínim 25 kA. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,888	h 15,490	29,25	
	Ajudant electricista	1,888	h 14,690	27,73	
	(Materials)				
	Envolvente C. BCI	1,000	ud 210,000	210,00	
	Aparellaje C. BCI	1,000	ud 634,000	634,00	
	(Resta d'obra)			54,87	
	3% Costos indirectes			28,68	
					984,53
1.1.2.3	ud Subministrament, instal·lació i muntatge de QUADRE ASCENSOR, PRAGMA 18 marca Schneider o equivalent, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2-3*. Grau de protecció IP55, porta transparent. Poder de tall mínim 10 kA. Segons un esquema unifilar adjunt. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	2,989	h 15,890	47,50	
	Peó	2,989	h 14,960	44,72	
	(Materials)				
	Envolvente C.Ascensor	1,000	ud 122,421	122,42	
	Aparellaje C. Ascensor	1,000	ud 299,244	299,24	
	(Resta d'obra)			20,71	
	3% Costos indirectes			16,04	
					550,63
	1.1.3 Instal·lacions interiors				
1.1.3.1	ud Punt de llum senzill per a lluminària d'enllumenat interior, alimentació des de caixa de registre fins a bornes de lluminària, realitzat en tub PVC rígid M 20/gp5 i conductor de coure unipolar aïllat, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, una tensió nominal de 1000 V i secció 2,5 mm2, reacció al foc mínima Cca-s1b, d1, a1. Totalment muntat i instal·lat.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,150	h 15,890	2,38	
	(Materials)				
	Tub PVC rígid Ø20mm,GP 7	8,000	m 0,984	7,87	
	Conductor flexible, 2,5MM2(Cu) RZ1-K (AS)…	24,000	m 0,241	5,78	
	p.p. caixes, regletes i peq. material	1,000	ud 0,278	0,28	
	(Resta d'obra)			1,17	
	3% Costos indirectes			0,52	
					18,00
1.1.3.2	ud Subministrament i instal·lació de detector de presència Simon 75 de SIMON o equivalent, incloent placa per a la seva instal·lació, p.p. de caixes i petit material, realitzat en tub PVC rígid de D=20 i conductor de coure unipolar aïllat, no propagador dincendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, per a una tensió nominal de 750 V i reacció al foc mínima Cca-s1b ,d1,a1, secció 2,5 mm2, inclòs caixa registre, totalment muntat i instal·lat. ref. 75343-39, 82060-30. Amb grapes de fixació i ajudes de paleta incloses.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,200	h 15,890	3,18	
	(Materials)				
	Placa per a detector de presència Simon 82	1,000	ud 3,381	3,38	
	Tub PVC rígid Ø20mm,GP 7	3,000	m 0,984	2,95	
	Conductor flexible, 2,5MM2(Cu) RZ1-K (AS)…	9,000	m 0,241	2,17	
	p.p. caixes, regletes i peq. material	1,000	ud 0,278	0,28	
	Detector presència, Varis Simon 75 de SIM…	1,000	ud 46,000	46,00	
	(Resta d'obra)			2,94	
	3% Costos indirectes			1,83	
					62,73

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.3.3	ud Caixa de derivació estanca marca CLAVED model 1465 B o equivalent, proveïda de 2 jocs de fusibles de 8 A per a sortides monofàsiques per a protecció i derivació en lluminàries, regleta per a derivació a línia d'alimentació, regleta per a derivació a cable comandament reductors. Totalment instal·lada i connexionada.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,092	h	15,890	1,46
	Peó	0,093	h	14,960	1,39
	(Materials)				
	Caixa deriv estanca CLAVED amb 2 jocs de …	1,000	ud	21,000	21,00
	(Resta d'obra)				0,96
	3% Costos indirectes				0,74
					25,55
1.1.3.4	ud Punt de llum senzill en enllumenat interior, amb caixa, mecanisme Gewiss sèrie Chorus i placa Gewiss Chorus-Lux titani o equivalent, amb p.p. de tub flexible corrugat (s/norma UNE-EN 61386-22) D 20 mm, cablejat amb cable coure H07Z1-K (AS), 750 V, norma UNE 211002, CPR Cca-s1b,d1,a1 de 1,5 mm² , caixa de derivació encastada i petit material, fins i tot obertura de fregues i rebut de tubs i caixes. Instal·lat s/RBT-02.				
	(Mà d'obra)				
	Peó	1,456	h	14,960	21,78
	Oficial primera electricista	0,400	h	15,490	6,20
	Peó electricista	0,400	h	14,690	5,88
	(Maquinària)				
	Formigonera portàtil 250 l	0,020	h	5,640	0,11
	Fregadora elèctrica 220 V	0,480	h	5,180	2,49
	(Materials)				
	Ciment portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	0,012	t	136,250	1,64
	Sorra seca	0,044	m3	17,892	0,79
	Aigua	0,010	m³	1,693	0,02
	Tub flexible corrug D 20 mm categ 3422, I…	8,000	m	0,810	6,48
	Caixa deriv 100x100x50 mm IP 55, Gewiss	1,000	ud	1,540	1,54
	Caixa encastar rectang 1 a 3 mòd, Gewiss	1,000	ud	0,520	0,52
	Conductor coure H07Z1-K(AS), 750 V, CPR C…	24,000	m	0,170	4,08
	Interruptor 1P. 16 A, 2 mod titani Gewiss…	1,000	ud	4,870	4,87
	Placa Lux International 2 mód titani, Gew…	1,000	ud	10,400	10,40
	(Per arrodoniment)				-0,03
	3% Costos indirectes				2,00
					68,77
1.1.3.5	ud Alimentació directa en caixa amb tapa cega per eixugamans, amb circuit realitzat en tub PVC corrugat de D=20/gp.5 i conductor de coure unipolar, aïllats per a una tensió nominal de 750 V i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1, a1, secció 2,5 mm2 no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, (actiu, neutre i protecció), inclòs caixa de registre, caixa mecanisme universal amb cargol, caixa amb tapa cega, totalment muntat i instal·lat. Amb ajudes de paleta incloses.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,405	h	15,890	6,44
	Peó	0,276	h	14,960	4,13
	Peó	0,144	h	14,960	2,15
	(Maquinària)				
	Formigonera portàtil 250 l	0,030	h	3,803	0,11
	Fregadora elèctrica 220 V	0,360	h	3,445	1,24
	(Materials)				
	Ciment puzolànic, CEM IV/B (P) 32,5 N, en…	0,018	t	86,478	1,56
	Sorra seca	0,066	m3	17,892	1,18
	Aigua	0,015	m³	1,693	0,03
	Caixa encastar universal enllaçable 60 mm	1,000	ud	0,349	0,35
	Tub PVC corrugat M 20/gp5	10,000	m	0,727	7,27
	Conductor flexible, 2,5MM2(Cu) RZ1-K (AS)…	30,000	m	0,241	7,23
	(Resta d'obra)				2,44
	3% Costos indirectes				1,02
					35,15

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.3.6	ud Subministrament i instal·lació de base d'endoll amb presa de terra lateral Schuko i embornament ràpid realitzat amb tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu.no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, en sistema monofàsic amb presa de terra (fase, neutre i terra), incloent caixa de registre, caixa de mecanisme universal amb cargols, base d'endoll sistema schuko 10-16 A. (II+t.) SIMON 82 (o equivalent), totalment instal·lada. refs. 75432-39, 82041-30, 82610-30. Amb ajudes de paleta incloses.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,599	h	15,890	9,52	
	Peó	0,599	h	14,960	8,96	
	(Materials)					
	Caixa deriv 100x100 mm	1,000	ud	0,882	0,88	
	Petit material	1,000	ud	1,147	1,15	
	Tub PVC corrugat M 20/gp5	8,000	m	0,727	5,82	
	Caixa mecànica. enllaçable	1,000	ud	0,258	0,26	
	Base endoll amb t.t. lateral	1,000	ud	3,546	3,55	
	Tapa endoll 2p + tt lateral + seguretat	1,000	ud	2,956	2,96	
	Marc 1 element blanc	1,000	ud	2,140	2,14	
	Conductor flexible, 2,5MM2(Cu) RZ1-K (AS)…	24,000	m	0,241	5,78	
	(Resta d'obra)				2,93	
	3% Costos indirectes				1,32	
						45,27
1.1.3.7	ud Caixa de superfície Simon 500 CIMA de SIMON o equivalent, amb IP4X de 4 mòduls (ref. 51000004-030) composta per un marc amb bastidors de 4 mòduls, ampliable mitjançant accessori (ref. 51040905-030), compatible amb mecanismes Simon 500 Cima i Simon 27 PLay/SImon K45 (mitjançant adaptadors específics) sinedo combinable amb la gamma Canalització de Simon. Dimensions 286 x 167 mm i 50 mm de profunditat. Cablejat realitzat sota tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu.no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b, d1,a1, Fabricada en material termoplàstic lliure d'halògens que garanteix la no-propagació de flama en cas d'incendi i la baixa toxicitat en cas d'emissió de fums. Complint norma: Directiva 2014/35/UE LVD + EN 60670-1:2005 Totalment instal·lat. Amb ajudes de paleta incloses.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,363	h	15,890	5,77	
	Peó	0,360	h	14,960	5,39	
	(Materials)					
	Tub PVC corrugat M 20/gp5	8,000	m	0,727	5,82	
	Placa amb magnetotèrmic bipolar 16 A	1,000	ud	18,815	18,82	
	Placa V&D inclinada CG 1 connector CAT6A …	2,000	ud	18,000	36,00	
	Base doble schuko embornament per tall 1 …	1,000	ud	12,000	12,00	
	Base doble schuko embornament per tall 1 …	1,000	ud	12,000	12,00	
	Marc i bastidors encastar 4 mòduls.	1,000	ud	15,874	15,87	
	Caixetí de superfície 4 mòduls	1,000	ud	30,865	30,87	
	Petit material	1,000	u	0,330	0,33	
	CABLE RZ1-K(AS) 1x2.5 LLIURE HALÒGENS CPR	24,000	m	0,359	8,62	
	(Resta d'obra)				6,10	
	3% Costos indirectes				4,73	
						162,32

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.3.8	ud Subministrament i instal·lació de base de presa de corrent de terra lateral i embornament ràpid realitzada amb tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible 2,5mm2 de Cu, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K (AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, en sistema monofàsic amb presa de terra (fase, neutre i terra), incloent caixa de registre, caixa de mecanisme universal amb cargols, base d'endoll sistema schuko 10- 16 A. (II+t.) SIMON 44 AQUA o equivalent (ref. 4490432-035), amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V, amb tapa i caixa amb tapa, de color gris; instal·lació en superfície. totalment instal·lada. Amb ajudes de paleta incloses. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu funcionament correcte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,599	h 15,890	9,52	
	Peó	0,599	h 14,960	8,96	
	(Materials)				
	Caixa deriv 100x100 mm	1,000	ud 0,882	0,88	
	Petit material	1,000	ud 1,147	1,15	
	Tub PVC corrugat M 20/gp5	8,000	m 0,727	5,82	
	Conductor flexible, 2,5MM2(Cu) RZ1-K (AS)…	24,000	m 0,241	5,78	
	Base de presa de corrent amb contacte de …	1,000	ud 12,010	12,01	
	(Resta d'obra)			0,88	
	3% Costos indirectes			1,35	
					46,35
	1.1.4 Il·luminació				
1.1.4.1	ud Subministrament i instal·lació de lluminària estanca model BERNA ECO (PS90740842CR) per a connexió lineal LED 4000K de SECOM o equivalent, 40W, 5280 lm, regulable DALI, LlargxAmplexAlt 1230x105x100 mm, IP-65, IK-08. Fins i tot equip electrònic necessari. Carcassa i difusor mat injectats en policarbonat. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,150	h 15,890	2,38	
	Peó	0,150	h 14,960	2,24	
	(Materials)				
	Lluminària BERNA ECO per a connexió linea…	1,000	ud 54,000	54,00	
	(Resta d'obra)			1,76	
	3% Costos indirectes			1,81	
					62,19
1.1.4.2	ud Subministrament i instal·lació de lluminària d'adossar Coreline estanca PHILIPS WT120C L1200 o equivalent, 1xLED40S/840, 35.5 W, 4100 lm, regulable DALI, Llarg x Ample x Alt 1200x87x96 mm, IP-65, fins i tot equip electrònic necessari. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,277	h 15,890	4,40	
	Peó	0,277	h 14,960	4,14	
	(Materials)				
	Lluminària d'adossar Coreline estanca PHI…	1,000	ud 111,000	111,00	
	(Resta d'obra)			3,59	
	3% Costos indirectes			3,69	
					126,82

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.4.3	ud Subministrament i instal·lació de projector exterior estanc per a làmpades led 42W, model PROTEK HE (PS4129024284) o equivalent. Fabricat en alumini injectat amb recobriment de pintura al forn i tancament de metacrilat protector estanc amb protecció UV. Grau de protecció IP-65. Dimensions: 204x225x46 mm. Imclou driver i mòdul compost per leds Samsung 42W o equivalent, 42W 4000K (8467 lúmens). Angle d'obertura 120 º. Color negre. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,350	h 15,890	5,56	
	Peó	0,350	h 14,960	5,24	
	(Materials)				
	Projector PROTEK HE 42W. 8467 lum.	1,000	ud 107,947	107,95	
	(Resta d'obra)			3,56	
	3% Costos indirectes			3,67	
					125,98
1.1.4.4	ud Punt de Llum d'emergència DAISALUX NOVA LD N8 o equivalent, 435 Lm, estanca, incloent-hi aparell autònom NOVA LD N8 i accessori KES NOVA, instal·lat amb cable de coure no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, de secció nominal 2,5 mm2, amb tub PVC rígid de D=20, fins i tot caixa de registre. Amb grapes de fixació i ajudes de paleta incloses. Totalment instal·lat segons R.B.T. Mesura la unitat acabada entre dos punts.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	0,200	h 15,890	3,18	
	Peó	0,200	h 14,960	2,99	
	(Materials)				
	Caixa derivació 100x100 mm encastar prote…	1,000	ud 0,886	0,89	
	Accessori carcassa KES-NOVA estanc	1,000	ud 19,000	19,00	
	Lluminària d'emergència autònoma NOVA LD …	1,000	ud 75,305	75,31	
	Tub PVC rígid Ø20mm,GP 7	10,000	m 0,984	9,84	
	Conductor flexible, 2,5MM2(Cu) RZ1-K (AS)…	30,000	m 0,241	7,23	
	(Resta d'obra)			3,55	
	3% Costos indirectes			3,66	
					125,65
1.1.4.5	ud Subministrament i instal·lació de sistema de regulació d'il·luminació OccuSwitch DALI de PHILIPS o equivalent, amb sis sensors de detecció de presència i regulació en funció de llum diürna OccuSwitch DALI Bàsic LMR2070/30 BASIC, capaços de regular fins a 15 balasts cadascun, inclosa la eina de posada en marxa IRT9090/01 Esteneu IR Programming Tool i la caixa de muntatge adossat a sostre LRH2070/00 SURFACE BOX. Totalment connectat i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	1,000	h 15,890	15,89	
	Peó	1,000	h 14,960	14,96	
	(Materials)				
	Eina posada en marxa	6,000	ud 75,000	450,00	
	Sensor OccuSwitch	6,000	ud 147,112	882,67	
	Caixa de muntatge adossat a sostre	6,000	ud 17,892	107,35	
	(Resta d'obra)			44,13	
	3% Costos indirectes			45,45	
					1.560,45
	1.1.5 Posada a terra				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.5.1	ud Presa de terra per a edifici a estructura en terreny calcari o de roques amb cable de coure nu de 1x50mm² de secció i piques de terra de coure de 14,3mm de diàmetre i 2m de longitud, fins i tot grapes de fixació i/o soldadura, connexionant les canalitzacions metàl·liques existents i tots els altres elements conductors accessibles d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió actualment en vigor. Totalment instal·lada.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	24,000	h 15,890	381,36	
	Peó	24,000	h 14,960	359,04	
	(Materials)				
	Cable desnudo p/T.T.1x50.PRYSMIAN	300,000	m 7,200	2.160,00	
	Soldadura aluminotérmica 50mm²	30,000	ud 2,050	61,50	
	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm	6,000	ud 14,838	89,03	
	(Resta d'obra)			122,95	
	3% Costos indirectes			95,22	
					3.269,10
	1.1.6 Recàrrega vehicles elèctrics				
1.1.6.1	ud Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3002L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 2x7,4 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	2,000	h 15,490	30,98	
	Ajudant electricista	2,000	h 14,690	29,38	
	(Materials)				
	Caixa de recàrrega de vehicle elèctric Ge…	1,000	ud 1.048,000	1.048,00	
	(Resta d'obra)			22,17	
	3% Costos indirectes			33,92	
					1.164,45
1.1.6.2	ud Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3002L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 7,4 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,000	h 15,490	15,49	
	Ajudant electricista	1,000	h 14,690	14,69	
	(Materials)				
	Caixa de recàrrega de vehicle elèctric Ge…	1,000	ud 1.048,000	1.048,00	
	(Resta d'obra)			21,56	
	3% Costos indirectes			32,99	
					1.132,73

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.1.6.3	ud Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3004L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 2x22 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada.				
	Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	2,500	h 15,490	38,73	
	Ajudant electricista	2,500	h 14,690	36,73	
	(Materials)				
	Caixa de recàrrega de vehicle elèctric Ge…	1,000	ud 1.120,000	1.120,00	
	(Resta d'obra)			23,91	
	3% Costos indirectes			36,58	
					1.255,95
	1.1.7 Diversos				
1.1.7.1	ud Inspecció inicial per OCA de local de pública concurrència i enllumenat exterior. Segons REBT.				
	(Materials)				
	Inspecció final per OCA de la instal·laci…	1,000	ud 399,588	399,59	
	3% Costos indirectes			11,99	
					411,58
1.1.7.2	ud Legalització de les instal·lacions de baixa tensió anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a presentació de l'expedient de baixa tensió a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.				
	(Mitjans auxiliars)				
	LEGALITZACIÓ BT	1,000	ud 600,000	600,00	
	3% Costos indirectes			18,00	
					618,00
	1.2 Fotovoltaica				
1.2.1	U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, ATERSA Optimum o equivalent, potència màxima (Wp) 450 W, tensió a màxima potència (Vmp) 41,50 V, intensitat a màxima potència (Imp) 10,85 A, tensió en circuit obert (Voc) 49,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 11,60 A, eficiència 20,70%, dimensions 2094x1038x40 mm, pes 24 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric.				
	Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª instal·lador de captadors sola…	0,379	h 21,680	8,22	
	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,379	h 18,470	7,00	
	(Materials)				
	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de s…	1,000	U 175,000	175,00	
	(Resta d'obra)			3,80	
	3% Costos indirectes			5,82	
					199,84

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.2.2	U Inversor trifàsic, SMA Sunny Tripower 20000TL o equivalent, potència màxima d'entrada 36.000 Wp, voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 320 a 800 Vcc, potència nominal de sortida 20 kW, potència màxima de sortida 20.440 W, eficiència màxima 98,4%, dimensions 661x682x264 mm, 61 kg, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,614	h 21,680	13,31	
	Ajudant electricista.	0,614	h 18,470	11,34	
	(Materials)				
	Inversor trifàsic, potència màxima d'entr…	1,000	U 2.490,000	2.490,00	
	(Resta d'obra)			50,29	
	3% Costos indirectes			76,95	
					2.641,89
1.2.3	Ud Estructura solar fotovoltaica sistema ALUMERO de Klixxsolar iberia o equivalent, amb 25º d'inclinació.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,250	h 15,490	3,87	
	Ajudant electricista	0,250	h 14,690	3,67	
	(Materials)				
	Estructura solar fotovoltaica sistema ALU…	1,000	Ud 78,000	78,00	
	(Resta d'obra)			2,57	
	3% Costos indirectes			2,64	
					90,75

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.2.4	m Subministrament i instal·lació de cable unipolar Solar Fotovoltaic de secció 6 mm2 en coure estanyat en color negre amb franja segons polaritat (vermella o blava) tipus Solar XLS-R, TOPSOLAR (PV) ZZ-F/H1Z2Z2-K, o equivalent, CPR Eca , de característiques: - Classificació: ETIM 5.0 Class-ID: EC001578, descripció de classe ETIM 5.0: cable flexible - Formació del conductor: Fils fins trenats conforme a VDE 0295 Classe 5 / IEC 60228 Classe 5 - Conductor de coure estanyat Classe 5 - Ràdio mínim de curvatura: Instal·lació fixa: 4 x diàmetre exterior - Aïllament fet de copolímer reticulat mitjançant feix d'electrons - Coberta de copolímer reticulat mitjançant feix d'electrons - Color de l'aïllant del conductor: blanc - Color de funda exterior: negra, respectivament amb franja vermella o blava - Tensió: CA U0/U: 600/1000 V CC U0/U: 900/1500 V Màxim voltatge de funcionament permissible: CC 1,8 kV (Conductor-conductor, sense sistema de posada a terra) - Tensió de prova: AC 6500? - Secció 1x6 mm2 - Certificació TÜV - Temperatura màxima del conductor: 100 ºC - Resistència a temperatures extremes, mínima de -40ºC - Resistent a tota mena de condicions climàtiques ia radiació UV, conforme a HD 605/A1. - Resistència als raigs ultraviolats - Resistència a l'absorció d'aigua - Resistent a l'abrasió, esquinç, a l'impacte - Resistent a l'ozó segons EN 50396. - Baixa emissió de gasos corrosius, opacitat de fums reduïda - No propagador de la flama Inclou conjunt de connectors MC-4 i cintes negres resistents a la intempèrie i raigs UV. Totalment instal·lat, connexionat i provat. Inclou connexionat, petit material, cintes negres resistents a la intempèrie i raigs UV per a la seva fixació, etc. incloent estesa en canalització (pressuposta en partida corresponent). Inclou el premsatge i subministrament dels terminals terminals de connexió tipus MC-4. Totalment estès, connexionat i instal·lació. Inclou tots els mitjans auxiliars per a la seva instal·lació.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,125	h 15,490	1,94	
	Ajudant electricista	0,125	h 14,690	1,84	
	(Materials)				
	Cable unipolar Solar Fotovoltaic de secci…	1,000	m 1,140	1,14	
	(Resta d'obra)			0,30	
	3% Costos indirectes			0,16	
					5,38
1.2.5	Ud Subministrament i instal·lació de Quadre per a protecció contra sobretencions al costat de corrent continu format per caixa estanca, amb grau de protecció IP65 i finestra transparent precintable, dos fusibles per línia i dos descarregadors de sobretensió, unipolars, per 40kA i 600V, Gewis serie 40 CD o equivalent fins i tot accessoris i petit material. Completament muntat, provat i funcionant. Inclou: Col·locació i fixació de l'element. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,000	h 15,490	15,49	
	Ajudant electricista	1,000	h 14,690	14,69	
	(Materials)				
	Quadre per a protecció contra sobretensio…	1,000	Ud 658,220	658,22	
	(Resta d'obra)			41,92	
	3% Costos indirectes			21,91	
					752,23

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.2.6	m Derivació individual trifàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+G25 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígid, no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,128	h 21,680	2,78	
	Ajudant electricista.	0,128	h 18,470	2,36	
	(Materials)				
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t…	1,000	m 3,580	3,58	
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t…	4,000	m 6,650	26,60	
	Material auxiliar per a instal·lacions el…	0,200	ud 1,369	0,27	
	(Resta d'obra)			0,71	
	3% Costos indirectes			1,09	
					37,39
1.2.7	Ud Subministrament i instalacion de Posada terra de masses metàl·liques de les esquadres i masses metàl·liques de la instal·lació fotovoltaica mitjançant conductor aïllat H07V-K, Classe mínima CPR Eca, 450/750V de secció 1x10 mm2 en coure, amb codi de color groc -verd, canalitzat en canal protector (pressupost en partida independent). La connexió equipotencial tindrà origen al born de posada a terra de l'immoble. Per a la connexió equipotencial entre esquadres, a la intempèrie, s'emprarà conductor aïllat RZ1-K, 0,6/1kV de secció 1x16 mm2 en coure, amb terminals bimetàl·lics, amb cargols d'acer inoxidable AISI 316. L'execució respectarà estrictament el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Totalment instal·lada, connexionada i provada.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,830	h 15,490	12,86	
	Ajudant electricista	0,830	h 14,690	12,19	
	(Materials)				
	Posada terra de masses metàl·liques de le…	1,000	Ud 119,280	119,28	
	(Resta d'obra)			8,79	
	3% Costos indirectes			4,59	
					157,71
1.2.8	Ud Presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Ficat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Connexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexió i comprovació del seu funcionament correcte. Realització de proves de servei. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el farciment del trasdós.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,650	h 15,490	10,07	
	Ajudant electricista	0,650	h 14,690	9,55	
	(Materials)				
	Presa de terra amb una pica d'acer cobrej…	1,000	Ud 140,140	140,14	
	(Resta d'obra)			9,73	
	3% Costos indirectes			5,08	
					174,57

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.2.9	Ml LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, aïllament 0,6/1 Kv RZ1-K(AS), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, de secció nominal de 10mm2, estesa sobre safata o sota tub soterrat. Fins i tot p.p.de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,142	h 15,490	2,20	
	Ajudant electricista	0,142	h 14,690	2,09	
	(Materials)				
	CABLE 1x10 (RZ1-K(AS)) CPR	5,000	Ml. 5,004	25,02	
	(Resta d'obra)			1,79	
	3% Costos indirectes			0,93	
					32,03
1.2.10	m PRISMA REIAL ENERGY SYSTEM, per al control dinàmic de potència, incloent toroïdals per a la lectura de l'energia activa al CGBT.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,625	h 15,490	9,68	
	Ajudant electricista	0,625	h 14,690	9,18	
	(Materials)				
	PRISMA REIAL ENERGY SYSTEM, per al contro…	1,000	m 1.814,540	1.814,54	
	(Resta d'obra)			111,65	
	3% Costos indirectes			58,35	
					2.003,40
1.2.11	m SMA DATA MANAGER, per al control de la producció i monitorització del sistema.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,250	h 15,490	19,36	
	Ajudant electricista	1,250	h 14,690	18,36	
	(Materials)				
	SMA DATA MANAGER, per al control de la pr…	1,000	m 864,560	864,56	
	(Resta d'obra)			54,95	
	3% Costos indirectes			28,72	
					985,95
1.2.12	m Subministrament i instal·lació de cablejat EThernet LAN per a comunicació d'inversor mestre amb Rack més proper de la propietat, així com el corresponent a la comunicació entre inversors, compost per cable de dades de 8 fils categoria 6 apantallat, amb aïllament lliure d'halògens, incloent canalització composta per tub PVC flexible acerat, connexionat mitjançant connectors RJ45, accessoris de muntatge, petit material, connectors, trepat,etc. Totalment instal·lat i connexionat. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris per instal·lar-los.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	0,200	h 15,490	3,10	
	Ajudant electricista	0,200	h 14,690	2,94	
	(Materials)				
	Cablejat EThernet LAN per a comunicació d…	1,000	m 9,500	9,50	
	(Resta d'obra)			0,95	
	3% Costos indirectes			0,49	
					16,98

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.2.13	m Subministrament i instal·lació de quadre general de baixa tensió i AC de la instal·lació fotovoltaica en armari fabricat en polièster reforçat en fibra de vidre, amb grau de protecció IP55 i IK08. De característiques generals: - Grau de protecció : IP55 IK08 - Aïllament: Classe II Contenint l'aparellatge reflectit a l'esquema unifilar. El grau de Protecció i la classe d'aïllament estan garantits mitjançant frontals totalment tancats, utilitzant si escau les corresponents tapes cegues. - Color: RAL 7035 - Material : Polièster - Resistència a la calor: autoextingible, resistència fins a temperatures 70ºC - Normes : IEC 60439-1 IEC 60529 IEC 62208 EN 60439-1-2-3 EN 60529 EN 62208 L'aparellatge i l'envoltant es correspondrà exactament amb allò especificat a l'esquema unifilar de projecte amb un 30% de reserva, petit material i instal·lació. Fins i tot identificació dels circuits per mitjà de plaques de plàstic rígides gravades de forma indeleble, petit material, terminals i cablejat. Incloses plaques, platines de coure i accessoris, elements de connexió i subjecció, sòcols, acoblaments, connexió de totes les parts metàl·liques a terra. Estarà preparat per a entrada i sortida de cables per la part inferior. Fins i tot elements de fixació i cargols en acer inoxidable AISI 316. Petit material i instal·lació inclòs, premsaestopes, etc. Totalment instal·lat a l'obra, fins i tot trasllat i col·locació, connectat, provat i funcionant amb tots els elements necessaris per a la seva posada en funcionament. El conjunt complirà amb la UNE-EN 60.439-1-2-3 (s'acreditarà mitjançant certificació de taller de quadres elèctrics amb homologació al dia). (Mà d'obra) Oficial electricista 1,500 h 15,490 23,24 Ajudant electricista 1,500 h 14,690 22,04 (Materials) Quadre general de baixa tensió en AC de l… 1,000 Ud 1.300,000 1.300,00 (Resta d'obra) 81,93 3% Costos indirectes 42,82				1.470,03
1.2.14	Ud Emissió de certificat d'instal·lador i d'inspecció inicial per OCA, i tramitació d'autorització i posada en servei davant d'organisme competent. (Mitjans auxiliars) BUTLLETÍ I OCA instal·lació fotovoltaica 1,000 Ud 551,630 551,63 (Mà d'obra) Oficial electricista 1,000 h 15,490 15,49 Ajudant electricista 1,000 h 14,690 14,69 (Resta d'obra) 35,43 3% Costos indirectes 18,52				635,76
	1.3 Contra incendis				
	1.3.1 Detecció i alarma				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.1.1	ud Subministrament i instal·lació de central algorítmica AE/SA-C1 amb capacitat per controlar fins a 125 equips, fabricada per AGUILERA ELECTRÒNICA o equivalent segons normatives UNE-EN 54-2:1998 i UNE-EN 54-4:1998, per controlar instal·lacions de protecció contra incendis amb plena autonomia i actuar com a subcentral si se la connecta al Lloc de Control. Amb capacitat per: - 1 línia analògica bidireccional de 125 elements per connectar els equips que configuren la instal·lació: Detectors, Polsadors, Màster, Mòduls de Control, Mòduls de Maniobres, Panells d'Extinció, Fonts d'Alimentació Auxiliars, Campanes, Retenidors, etc. - Personalitzar cada punt de la instal·lació, programar les maniobres, programar els nivells d'alarma i manteniment dels detectors analògics i arxivar fins a 250 esdeveniments que us poden presentar en display, impressora o nivell superior. Proveïda amb: - Font d'Alimentació commutada de 4 A., amb carregador de bateries. - 2 bateries AE/B6 de 12 V/7 A. - Display gràfic de 240x64 píxels - Memòria d'esdeveniments no volàtil, amb capacitat per a més de 1000 registres - Gestió total de llistats d'esdeveniments - Rellotge en temps real - Sortides incorporades d'evacuació, alarma, prealarma i avaria - Mode DIA/NIT configurable automàticament mitjançant calendari programable. - Maneres de test i proves incorporades per a cada zona - Capacitat multillenguatge - Control d'accés restringit mitjançant clau o clau programable - Port d'impressora sèrie incorporat - Ports RS-232 i RS-485 independents La central va allotjada a una cabina metàl·lica de 410 x 120 x 310 mm. Connexionada a tots els elements algorítmics que componen la instal·lació mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, programada d'acord amb els paràmetres fixats per al correcte funcionament de la instal·lació, connectada a fonts d'alimentació i bateries de capacitat adequada segons la norma UNE23007-14. Totalment muntada, provada i posada en marxa de la instal·lació.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	2,000	h	15,490	30,98
	(Materials)				
	CENTRAL ALGORÍTMICA D'1 LLAÇOS	1,000	ud	1.100,000	1.100,00
	BATERIES D'EMERGÈNCIA 12 V. 7 A	2,000	ud	32,000	64,00
	(Resta d'obra)				35,85
	3% Costos indirectes				36,92
					1.267,75
1.3.1.2	ud Subministrament i instal·lació de detector de fums de perfil baix AE/SA-OPI fabricat per AGUILERA ELECTRONICA o equivalent segons Norma UNE EN 54-7:2001, disposa de certificat de conformitat CE i marca de qualitat AENOR, muntat sobre sòcol AE/SA-ZB2 al sostre, fins i tot part proporcional mòdul aïllador AE/SA-AB, caixa de derivació, cablatge fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	1,000	h	14,690	14,69
	(Materials)				
	DETECTOR OPTIC ALGORÍTMIC	1,000	ud	45,000	45,00
	CABLE-MÀNEGA RESISTENT AL FOC 30 MINUTS P…	11,800	Ml	0,900	10,62
	MÒDUL AÏLLADOR DE LÍNIA	0,031	ud	31,000	0,96
	(Resta d'obra)				2,14
	3% Costos indirectes				2,20
					75,61

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.1.3	ud Subministrament i instal·lació de polsador d'Alarma Algorítmic Direccionable AE/SA-PTA o equivalent, amb aïllador incorporat. Desenvolupat i fabricat per AGUILERA ELECTRÒNICA segons Norma EN 54-11:2001.Equipats amb mòdul direccionable proveït de Microrruptor, led d'alarma i autorequisit, sistema de comprovació amb clau de rearmament, làmina calibrada perquè s'enclavi i no trenqui i microprocessador que controli funcionament i informe a la central d'Alarma. Cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,000	h	15,490	15,49	
	(Materials)				
	POLSADOR D'ALARMA IDENTIFICABLE	1,000	ud	30,000	30,00	
	CABLE-MÀNEGA RESISTENT AL FOC 30 MINUTS P…	11,800	Ml	0,900	10,62	
	(Resta d'obra)				1,68	
	3% Costos indirectes				1,73	
						59,52
1.3.1.4	ud Subministrament i instal·lació de sirena òptic-acústica bitonal AE/SA-ASF23 o equivalent, amb aïllador incorporat, certificada segons EN 54-23 i EN 54-3, connectada al bucle algorísmic de detecció, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,000	h	15,490	15,49	
	(Materials)				
	CABLE-MÀNEGA RESISTENT AL FOC 30 MINUTS P…	11,800	Ml	0,900	10,62	
	SIRENA ELECTRÒNICA BITONAL AMB FLASH	1,000	ud	141,000	141,00	
	(Resta d'obra)				1,67	
	3% Costos indirectes				5,06	
						173,84
1.3.1.5	ud Subministrament i instal·lació de mòdul màster per a una 1 zona de detectors convencionals sèrie C5, referència AE/SA-MC5 o equivalent. Unitat microprocessada direccionable marca AGUILERA ELECTRONICA segons norma EN54-18.2003 que controla un bucle amb detectors convencionals. Disposa d'un relé de sortida supervisat per activar una maniobra d'evacuació en compliment de la norma d'instal·lació EN 54-14. Especial per controlar zones de detectors convencionals en àrees on no s'instal·len detectors intel·ligents. - Admet alimentació auxiliar per als equips del bucle. - Autoaïllador de l'equip - Connexió a 2 fils amb clemes extraïbles. - Alimentació: entre 18 i 27 Vcc. - Consum màxim: 900 € Inclòs part proporcional de cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, fins i tot cable de corrent de 2 x 1.5 mm des del mòdul a la font de alimentació oa la central, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant. - Consum màxim bucle alimentació auxiliar: 44 mA. - Muntat amb caixa d'ABS de 105 x_82_x 25mm.				
	(Mà d'obra)				
	Instal·lació, codificació i proves: Ofici…	1,000	h	23,000	23,00	
	(Materials)				
	AE/SA-MC5. Mòdul màster per a una 1 zona …	1,000	Ud	57,000	57,00	
	Petit material	10,000	Ud	0,050	0,50	
	3% Costos indirectes				2,42	
						82,92

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.1.6	ud Subministrament i instal·lació de detector de calor model AE/C5-TV fabricat per AGUILERA ELECTRONICA o equivalent segons Norma EN 54-5, disposa de certificat de conformitat CE i marca de qualitat LPCB, muntat sobre sòcol i suplement de motatge per a tub vist de 20 mm. AE/C5-ZA, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant cable de 2x1,5mm2 de Cu, lliure d'halògens, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	1,000	h 15,490	15,49	
	(Materials)				
	DETECTOR TERMOVELOCIMÈTRIC	1,000	ud 20,000	20,00	
	(Resta d'obra)			0,04	
	3% Costos indirectes			1,07	
					36,60
1.3.1.7	ud Subministrament i instal·lació de font d'alimentació de 2 A. per a sistema algorítmic AE/SA-FA2 o equivalent, 2A estabilitzada curtcircuitable amb carregador de bateries. Provísta amb fusible de protecció, pilot indicador de presència de xarxa, pilot indicador de bateries, amperímetre indicador de consum i voltímetre indicador de tensió de sortida. Inclòs part proporcional, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial electricista	2,000	h 15,490	30,98	
	(Materials)				
	BATERIES D'EMERGÈNCIA 12 V. 7 A	2,000	ud 32,000	64,00	
	FONT D'ALIMENTACIÓ DE 24 V.	1,000	ud 445,000	445,00	
	3% Costos indirectes			16,20	
					556,18
	1.3.2 Extinció				
1.3.2.1	ud Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de neu carbònica CO2, d'eficàcia 89B, amb 5 kg d'agent extintor, amb mànega i trompa difusora. Inclús suport i accessoris de muntatge. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Peó	0,128	h 14,960	1,91	
	(Materials)				
	Extintor portàtil de neu carbònica CO2, d…	1,000	ud 123,950	123,95	
	(Resta d'obra)			2,52	
	3% Costos indirectes			3,85	
					132,23

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.2.2	ud Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge.				
	Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Peó	0,107 h	14,960	1,60	
	(Materials)				
	Extintor portàtil de pols química ABC pol…	1,000 ud	38,654	38,65	
	(Resta d'obra)			0,81	
	3% Costos indirectes			1,23	
					42,29
1.3.2.3	ud Subministrament, transport i muntatge de bateria de 4 dipòsits de 3.000 l (Ut) per a reserva aigua contra incendis (Total 12.000 m3) EBARA o equivalent. Inclou: 4 dipòsits de 3.000 l, 4 bolets d'aireig, 1 vàlvula d'ompliment amb flotador 1", 1 indicador de nivell, 1 sobreeixidor de 2", conjunt de tornada de proves DN63 (2" interior) amb accessoris de connexió a cada dipòsit d'1" i connexions hidràuliques. Segons C.T.E. DB HS-4. Completament instal·lat.				
	Característiques:				
	- Material de fabricació: polietilè d'alta densitat (PEAD). - Conjunt de dipòsits preparats per ser units per la brida de buidatge i un sistema d'ompliment per un únic dipòsit; la resta de dipòsits de la bateria s'omple per gots comunicants.				
	- Típica disposició per a sistemes dextinció de BIEs de 25 mm.				
	- Manejabilitat per poder ser transportats i instal·lats en ubicacions de difícil accés.				
	- Bateria contra incendis de 12.000 l (volum mínim a acumular per a un sistema contra incendis segons CTE DB SI), formada per quatre dipòsits de 3.000 l per ser units en sèrie.				
	Col·lector d'aspiració: col·lector d'aspiració d'acord amb la norma UNE 23500:2012 (Annex C), compost per:				
	- Col·lector 2 1/2" en acer negre amb imprimació, partit en 2 peces.				
	- 4 vàlvules de tall 2".				
	- 4 maneguets elàstics antivibratoris 2".				
	- 4 jocs de juntes i cargols.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial primera	1,500 h	15,890	23,84	
	Peó	1,500 h	14,960	22,44	
	(Materials)				
	Bateria de 4 dipòsits de 3.000 l (Ut). Co…	1,000 ud.	5.104,000	5.104,00	
	(Resta d'obra)			154,51	
	3% Costos indirectes			159,14	
					5.463,93

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.2.4	ud Grup de pressió d'aigua contra incendis, model COMPACFIRE AFU 12 MATRIX 18-6/4-EJ "EBARA" o equivalent, format per: una bomba principal centrífuga monobloc MATRIX 18-6/4, camisa exterior, impulsor, base porta-tanca i eix d'acer inoxidable AISI 304, accionada per motor asíncron de 2 pols de 4 kW, aïllament classe F, protecció IP55, eficiència IE3, per a alimentació trifàsica a 230/400 V, una bomba auxiliar jockey CVM A/12, amb camisa externa d'acer inoxidable AISI 304, eix d'acer inoxidable AISI 416, cossos d'aspiració i impulsió i contrabrides de ferro colat, difusors de policarbonat amb fibra de vidre, accionada per motor elèctric de 0,9 kW, dipòsit hidropneumàtic de 24 l, bancada metàl·lica, vàlvules de tall, antiretorn i d'aïllament, manòmetres, pressòstats, quadre elèctric de força i control per a l'operació totalment automàtica del grup, suport metàl·lic per a quadre elèctric, col·lector d'impulsió, amb cabalímetre per a grup contra incendis de tipus rotàmetre de lectura directa, model S-2007 DN 50 "EBARA", precisió del 10%, cos acrílic i flotador d'acer inoxidable. Inclús suports, peces especials i accessoris. Inclou: Replanteig i traçat de tubs. Col·locació i fixació del grup de pressió. Col·locació i fixació de tubs i accessoris. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. (Mà d'obra) Oficial lampista 6,630 h 15,490 102,70 Ajudant lampista 6,630 h 14,690 97,39 (Materials) Grup de pressió d'aigua contra incendis, … 1,000 U 2.531,300 2.531,30 Cabalímetre per a grup contra incendis de… 1,000 U 157,500 157,50 (Resta d'obra) 57,78 3% Costos indirectes 88,40			3.035,07
1.3.2.5	ud Subministrament i instal·lació de boca d'incendi equipada (BIE), de 25 mm (1") i de 680x480x215 mm, composta de: armari construït en acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000 i porta semicega amb finestra de metacrilat d'acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000; enrotlladora metàl·lica giratòria fixa, pintada en vermell epoxi, amb alimentació axial; mànega semirígida de 20 m de longitud; llança de tres efectes (tancament, polvorització i raig compacte) construïda en plàstic ABS i vàlvula de tancament tipus esfera de 25 mm (1"), de llautó, amb manòmetre 0-16 bar. Instal·lació en superfície. Inclús, accessoris i elements de fixació. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'armari. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. (Mà d'obra) Oficial lampista 1,186 h 15,490 18,37 Ajudant lampista 1,186 h 14,690 17,42 (Materials) Boca d'incendi equipada (BIE), de 25 mm (… 1,000 U 283,440 283,44 (Resta d'obra) 6,38 3% Costos indirectes 9,77			335,38

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.2.6	m Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, d'1 1/2" DN 50 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de abastiment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, inclòs material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell menys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial lampista	0,307	h	15,490	4,76
	Ajudant lampista	0,307	h	14,690	4,51
	Oficial pintor	0,057	h	15,490	0,88
	(Materials)				
	Tub d'acer galvanitzat, amb soldadura lon…	1,000	m	12,052	12,05
	Material auxiliar per a muntatge i subjec…	1,000	Ud	0,514	0,51
	Esmalt sintètic, color vermell RAL 3000, …	0,036	kg	5,618	0,20
	Wash-primer + catalitzador.	0,014	kg	5,051	0,07
	(Resta d'obra)				0,69
	3% Costos indirectes				0,71
					24,38
1.3.2.7	m Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, de 2" DN 63 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font d'abastament d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, fins i tot material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell d'almenys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial lampista	0,472	h	15,490	7,31
	Ajudant lampista	0,472	h	14,690	6,93
	Oficial pintor	0,081	h	15,490	1,25
	(Materials)				
	Tub d'acer galvanitzat, amb soldadura lon…	1,000	m	19,394	19,39
	Material auxiliar per a muntatge i subjec…	1,000	Ud	0,764	0,76
	Esmalt sintètic, color vermell RAL 3000, …	0,053	kg	5,618	0,30
	Wash-primer + catalitzador.	0,021	kg	5,051	0,11
	(Resta d'obra)				1,08
	3% Costos indirectes				1,11
					38,24

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.3.2.8	m Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 75 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de abastiment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, fins i tot material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell menys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial lampista	0,422	h	15,490	6,54	
	Ajudant lampista	0,471	h	14,690	6,92	
	Oficial pintor	0,098	h	15,490	1,52	
	(Materials)					
	Tub d'acer galvanitzat, amb soldadura lon…	1,000	m	25,193	25,19	
	Material auxiliar per a muntatge i subjec…	1,000	Ud	0,897	0,90	
	Esmalt sintètic, color vermell RAL 3000, …	0,064	kg	5,618	0,36	
	Wash-primer + catalitzador.	0,025	kg	5,051	0,13	
	(Resta d'obra)				1,25	
	3% Costos indirectes				1,28	
						44,09
	1.3.3 Senyalització					
1.3.3.1	ud Suministro y colocación de placa de señalizacion de evacuacion y medios moviles de extincion en aluminio luminiscente tamaño 297x210 mm, con fijación mediante tornillería a paramentos verticales. Totalmente colocada.					
	(Mà d'obra)					
	Peó	0,100	h	14,960	1,50	
	(Materials)					
	Pla.señal.evac./extinción al.297x210	1,000	ud	11,000	11,00	
	(Resta d'obra)				0,51	
	3% Costos indirectes				0,39	
						13,40
	1.3.4 Diversos					
1.3.4.1	ud Legalització de les instal·lacions de protecció contra incendis anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a presentació de l'expedient de CI a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.					
	(Mitjans auxiliars)					
	LEGALIZACIÓN PCI	1,000	ud	280,000	280,00	
	3% Costos indirectes				8,40	
						288,40
	1.4 Fontaneria i sanejament					
	1.4.1 Sanejament					

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.1.1	ud Escomesa a la xarxa general de sanejament, comprenent obertura de rasa amb mitjans mecànics o manuals, compactació de fons de la mateixa, p.p. de demolició de paviment asfàltic de calçades, elaboració abocament i anivellació de solera de formigó en massa fck=15 N/mm2., canonada del Ø que exigeixi la normativa municipal, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, protecció de la canonada amb formigó fck=15 N/mm2., farcit compactat de rases amb material seleccionat, reposició de paviments asfaltics, vorades i paviments de voreres, neteja i retirada de productes sobrants a abocador autoritzat, fins i tot tramitació de documentaciom, permisos municipals, drets d'acoblament i contractació amb l'empresa concessionària. Pericó de formigó en massa, formada per canonada de formigó centrifugat de Ø 800mm., tapa i cèrcol de fosa segons normativa municipal. Totalment acabada i funcionant.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Ciment Puz 350 ensacat	0,140	tn	58,769	8,23	
	Aglomerat asfàltic en fred S-20	0,300	tn	16,663	5,00	
	Registre de vianants 700x700 mm. (A-5) ta…	1,000	ud	88,888	88,89	
	Llosetes granit. art. 33x33 cm. past. pol…	3,000	m²	4,505	13,52	
	Drets d'acoblament sanejament a edifici	1,000	ud	14,898	14,90	
	Canonada formigó centrifugat unió llisa Ø…	2,000	m	7,580	15,16	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	6,840	h	15,890	108,69	
	Peó	8,202	h	14,960	122,70	
	(Maquinària)					
	Retroexcavadora M. F. amb cassó.	0,120	h	21,445	2,57	
	(Materials)					
	Canonada PVC Terrain Ø 200 mm. e=4,9 mm.	5,000	m	28,494	142,47	
	Aigua	0,204	m³	1,700	0,35	
	Ciment CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacat.	0,113	t	94,686	10,70	
	Arido picada 16-32 mm	0,600	t	6,924	4,15	
	Sorra rentada	0,300	t	14,075	4,22	
	Sorra rentada	0,416	m³	14,851	6,18	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,450	h	3,826	1,72	
	(Resta d'obra)				22,49	
	3% Costos indirectes				17,16	
						589,10
1.4.1.2	ud Pericó de pas enterrada, prefabricada de formigó, de dimensions interiors 40x40x50 cm, per a aigües fecals, amb passatubs 160 mm, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 20 cm de gruix, amb marc i tapa prefabricats de formigó armat i tancament hermètic al pas de les olors mefítiques. Inclou: Replanteig. Abocament i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de forats per al connexionat dels col·lectors a l'arqueta. Connexionat dels col·lectors a l'arqueta. Col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del funcionament correcte. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el farciment del trasdós.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	2,000	h	15,890	31,78	
	Peó	2,000	h	14,960	29,92	
	(Materials)					
	Formigó HM-15/B/20/I, fabricat a central.	0,098	m³	67,080	6,57	
	Pericó amb fons, registrable, prefabricad…	1,000	ud	37,930	37,93	
	Marc i tapa prefabricats de formigó armat…	1,000	ud	12,940	12,94	
	(Resta d'obra)				2,38	
	3% Costos indirectes				3,65	
						125,17

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.1.3	ud Subministrament i instal·lació de cassoleta amb clavegueró sifònic, en xarxes enterrades, de PVC sistema Terrain Ø 110 mm., fins i tot acoblament, rebut i acabaments de paviment, sortida horitzontal, instal·lada fins a arqueta més propera, fins i tot ajudes de paleta. S/CTE-HS-5-5.1.3.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Ciment Puz 350 ensacat	0,005	tn	58,769	0,29	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,126	h	15,890	2,00	
	Peó	0,146	h	14,960	2,18	
	Quadrilla Oficial/Peó	0,085	h	25,520	2,17	
	(Materials)					
	Canonada PVC Terrain Ø 110 mm. e=3,2 mm.	1,500	m	10,218	15,33	
	Colze 92 º PVC Terrain Ø 110 mm.	1,000	ud	4,857	4,86	
	Cassoleta sifònica PVC Terrain Ø 110 mm.	1,000	ud	57,855	57,86	
	Aigua	0,005	m³	1,700	0,01	
	Sorra rentada	0,022	m³	14,851	0,33	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,010	h	3,826	0,04	
	(Resta d'obra)				3,43	
	3% Costos indirectes				2,66	
						91,16
1.4.1.4	ud Subministrament i instal·lació de registre per a sanejament enterrat, D=110 mm, Terrain o equivalent, realitzat amb canonada de PVC i accessoris, en canvis de direcció o trams rectes, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, totalment acabat i funcionant, segons C.T.E. DB HS-5.					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,067	h	15,890	1,06	
	Peó	0,067	h	14,960	1,00	
	(Materials)					
	Líquid netejador PVC, Terrain	0,050	l	9,412	0,47	
	Líquid soldador PVC, Terrain	0,100	l	19,933	1,99	
	Tapa d´acer inoxidable Terrain	1,000	ud	7,403	7,40	
	Colze 135° PVC-U, D 110 mm, Terrain	1,000	ud	3,883	3,88	
	Y de PVC-U a 45 º D 110 mm, Terrain	1,000	ud	7,470	7,47	
	Tub. PVC-U saneam. D 110 mm unión encol. …	0,500	m	9,823	4,91	
	(Resta d'obra)				1,13	
	3% Costos indirectes				0,88	
						30,19

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.1.5	ud Subministrament i instal·lació de manguetó Ø 110 mm., en canonada de PVC sistema Terrain Ø 110 mm. e:3,2 mm., amb certificat Euroclasse B, S1, D0 de resistència al foc, sèrie B, (UNE-EN 1329-1), acoblat a baixants amb angles de 45º, amb p.p. de peces especials, empelts a 45º, juntes de dilatació i abraçadora metàl·lica amb junta de goma tipus isofix i petit material, rebut amb morter de ciment, instal·lat, fins i tot ajudes de paleta. S-CTE-HS-5-3.3.1.2 i 5.1.4.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Ciment Puz 350 ensacat	0,008	tn	58,769	0,47	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,168	h	15,890	2,67	
	Peó	0,198	h	14,960	2,96	
	Quadrilla Oficial/Peó	0,168	h	25,520	4,29	
	(Materials)					
	Canonada PVC Terrain Ø 110 mm. e=3,2 mm.	1,500	m	10,218	15,33	
	Colze 92 º PVC Terrain Ø 110 mm.	0,300	ud	4,857	1,46	
	Colze 135 º PVC Terrain Ø 110 mm.	0,300	ud	3,983	1,19	
	Anell dilatador PVC Terrain Ø 110 mm.	0,500	ud	1,210	0,61	
	Empelt PVC Terrain Ø 110x50 mm. a 135º	1,000	ud	2,639	2,64	
	Aigua	0,008	m³	1,700	0,01	
	Sorra rentada	0,033	m³	14,851	0,49	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,015	h	3,826	0,06	
	Abraçadora isofònica Terrain Ø 110 mm. pe…	1,000	ud	1,790	1,79	
	(Resta d'obra)				1,34	
	3% Costos indirectes				1,06	
						36,37
1.4.1.6	Ml. tubería de PVC sistema Terrain ø 160 mm o equivalente, según norma UNE-EN 1.329-1, sobre solera de hormigón fck=10Nmm2. de 10cm de espesor con p.p. de piezas especiales Terrain, incluso protección con hormigón en masa, apertura, relleno y compactación de la zanja con tierras saneadas. Instalada, S/CTE-HS-5-3.3.1.4.2, 5.4, 5.4.2 y 5.4.3.1. Totalmente instalada, conexionada y probada.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Pala mecànica	0,004	h	15,151	0,06	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,200	h	15,890	3,18	
	Peó	0,355	h	14,960	5,31	
	(Maquinària)					
	Retroexcavadora M. F. amb cassó.	0,054	h	21,445	1,16	
	Safata vibrant Vibromat amb operari	0,016	h	15,311	0,24	
	(Materials)					
	Aigua	0,066	m³	1,700	0,11	
	Ciment CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacat.	0,014	t	94,686	1,33	
	Arido picada 16-32 mm	0,072	t	6,924	0,50	
	Sorra rentada	0,036	t	14,075	0,51	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,030	h	3,826	0,11	
	ub. Terrain, PVC aigües resid. ø 160mm.e=…	1,100	Ml	12,500	13,75	
	(Resta d'obra)				0,81	
	3% Costos indirectes				0,81	
						27,88

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.1.7	m Subministrament i instal·lació de canonada de PVC sistema Terrain Ø 125 mm o equivalent, gruix 3,2 mm., segons norma UNE-EN 1329-1, sobre solera de formigó fck=10 N/mm2. de 10 cm. de gruix amb p.p. de peces especials Terrain, fins i tot protecció amb formigó en massa, obertura, farciment i compactació de la rasa amb terres sanejades. Instal·lada S/CTE-HS-3.3.1.4.2, 5-5.4, 5.4.2 i 5.4.3.1.				
	(Mitjans auxiliars)				
	Pala mecànica	0,004	h 15,151	0,06	
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,168	h 15,890	2,67	
	Peó	0,323	h 14,960	4,83	
	(Maquinària)				
	Retroexcavadora M. F. amb cassó.	0,054	h 21,445	1,16	
	Safata vibrant Vibromat amb operari	0,016	h 15,311	0,24	
	(Materials)				
	Tubería PVC Terrain Ø 125 mm. e=3,2 mm.	1,000	m 11,487	11,49	
	Aigua	0,066	m³ 1,700	0,11	
	Ciment CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacat.	0,014	t 94,686	1,33	
	Arido picada 16-32 mm	0,072	t 6,924	0,50	
	Sorra rentada	0,036	t 14,075	0,51	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,030	h 3,826	0,11	
	(Resta d'obra)			0,95	
	3% Costos indirectes			0,72	
					24,68
1.4.1.8	m Subministrament i instal·lació de canonada de PVC sistema Terrain Ø 110 mm o equivalent gruix 3,2 mm., segons norma UNE-EN 1329-1, sobre solera de formigó fck=10 N/mm2. de 10 cm. de gruix amb p.p. de peces especials Terrain, fins i tot protecció amb formigó en massa, obertura, farciment i compactació de la rasa amb terres sanejades. Instal·lada S/CTE-HS-5-3.3.1.4.2, 5.4, 5.4.2 i 5.4.3.1.				
	(Mitjans auxiliars)				
	Pala mecànica	0,004	h 15,151	0,06	
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,168	h 15,890	2,67	
	Peó	0,323	h 14,960	4,83	
	(Maquinària)				
	Retroexcavadora M. F. amb cassó.	0,054	h 21,445	1,16	
	Safata vibrant Vibromat amb operari	0,016	h 15,311	0,24	
	(Materials)				
	Canonada PVC Terrain Ø 110 mm. e=3,2 mm.	1,000	m 10,218	10,22	
	Aigua	0,066	m³ 1,700	0,11	
	Ciment CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacat.	0,014	t 94,686	1,33	
	Arido picada 16-32 mm	0,072	t 6,924	0,50	
	Sorra rentada	0,036	t 14,075	0,51	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,030	h 3,826	0,11	
	(Resta d'obra)			0,90	
	3% Costos indirectes			0,68	
					23,32
	1.4.2 Desguassos				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.2.1	ud Punt de desguàs Ø 40 mm., en canonada de PVC sistema Terrain i: 3 mm. amb certificat Euroclasse B, S1, D0 de resistència al foc, sèrie "B", (UNE-EN 1329-1), des d'aparell, amb p.p. de sifó individual, canonada de Ø 50 mm., grapat a parament amb abraçadora metàl·lica amb junta de goma tipus isofix, juntes de dilatació i accessoris del mateix material. Instal·lat fins a col·lector o baixant. S/CTE-HS-5-3.3.1.2 i 5.1.4.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,253	h	15,890	4,02
	Peó	0,421	h	14,960	6,30
	(Materials)				
	Canonada PVC Terrain Ø 40 mm. e=3,0 mm.	2,000	m	3,453	6,91
	Canonada PVC Terrain Ø 50 mm. e=3,0 mm.	0,500	m	4,404	2,20
	Colze 92 º PVC Terrain Ø 40 mm.	2,000	ud	1,151	2,30
	Colze 135 ° PVC Terrain Ø 40 mm.	0,500	ud	0,949	0,47
	Colze 135 ° PVC Terrain Ø 50 mm.	0,500	ud	1,236	0,62
	Empalmament simple 92º PVC Terrain Ø 50 m…	0,200	ud	1,890	0,38
	(Resta d'obra)				0,93
	3% Costos indirectes				0,72
					24,85
1.4.2.2	ud Cassoleta amb embornal sifònic per a cobertes de PVC sistema Terrain Ø 110 mm., fins i tot acoblament, rebut i acabaments de paviment, sortida vertical o horitzontal, instal·lada, fins i tot ajudes de paleta. S/CTE-HS-5-5.1.3.				
	(Mitjans auxiliars)				
	Ciment Puz 350 ensacat	0,005	tn	58,769	0,29
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,420	h	15,890	6,67
	Peó	0,230	h	14,960	3,44
	Quadrilla Oficial/Peó	0,085	h	25,520	2,17
	(Materials)				
	Canonada PVC Terrain Ø 110 mm. e=3,2 mm.	0,500	m	10,218	5,11
	Cassoleta sifònica PVC Terrain Ø 110 mm.	1,000	ud	57,855	57,86
	Aigua	0,005	m³	1,700	0,01
	Sorra rentada	0,022	m³	14,851	0,33
	Formigonera portàtil 250 l.	0,010	h	3,826	0,04
	(Resta d'obra)				3,06
	3% Costos indirectes				2,37
					81,35
1.4.2.3	m Bonera longitudinal amb parets de fàbrica de maó ceràmic massís, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, arrebossada i brunyida interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15, amb reixeta i marc d'entramat d'acer galvanitzat, de 200 mm d'amplada interior i 400 mm d'altura, classe B-125 segons UNE-EN 124 i UNE-EN 1433, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb formigó. Inclús peces especials i sifó en línia registrable. Inclou: Replanteig del recorregut de la bonera longitudinal. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Execució de forats pel connexionat de la canonada a la bonera longitudinal. Acoblament i rejuntat de la canonada a la bunera longitudinal. Col·locació del sifó en línia. Adreçat i brunyiment per l'interior amb morter de ciment, arrodonint angles. Reblert de l'extradós. Col·locació del marc i la reixeta. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	1,389	h	20,980	29,14
	Ajudant construcció d'obra civil.	1,023	h	18,500	18,93
	(Materials)				
	Maó ceràmic massís d'elaboració mecànica,…	66,000	U	0,260	17,16
	Aigua.	0,017	m³	1,360	0,02
	Morter industrial per a obra de paleta, d…	0,061	t	29,690	1,81
	Morter industrial per a obra de paleta, d…	0,030	t	36,640	1,10
	Formigó HM-20/B/20/I, fabricat en central.	0,310	m³	59,940	18,58

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Marc i reixeta d'entramat d'acer galvanit…	2,000	U	11,180	22,36	
	Sifó en línia de PVC, color gris, registr…	0,200	U	36,660	7,33	
	(Resta d'obra)				2,33	
	3% Costos indirectes				3,56	
						122,32
	1.4.3 Fontaneria					
1.4.3.1	ud Connexió d'aigua potable a la xarxa municipal, comprenent obertura de rasa amb mitjans mecànics o manuals, compactació de fons de la mateixa, p.p. de demolició de paviment de voreres i vorades, demolició de paviment asfàltic en calçades, elaboració, abocament i anivellació de solera de formigó en massa H-150, canonada Ø 32 mm. del tipus que exigeixi la companyia subministradora, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, protecció de la canonada amb formigó en massa H-150, farciment compactat de rases amb material seleccionat, reposició de paviments asfàltics, vorades i paviments de voreres, neteja i retirada de productes sobrants a abocador autoritzat, fins i tot tramitació de documentació, permisos municipals, drets d'acoblament i contractació amb l'empresa concessionària. Pericó de formigó en massa, tapa i cèrcol de fosa de 15x15 cm., fins i tot forquilla de connexió, clau de pas mascle de Ø 32 mm. i p.p. de xarxa terciària. Totalment acabada i funcionant. S/CTE-HS-4-3.2.1.1.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Ciment Puz 350 ensacat	0,099	tn	58,769	5,82	
	Àrid picada 10-20 mm.	0,384	m3	5,496	2,11	
	Aglomerat asfàltic en fred S-20	0,300	tn	16,663	5,00	
	Llosetes granit art. 33x33 cm.	3,000	ud	5,000	15,00	
	Vàlvula retenció roscada llautó 1"	1,000	ud	5,806	5,81	
	Vàlvula de comporta 1"	1,000	ud	4,295	4,30	
	De T de xarxa terciària	1,000	pp	6,058	6,06	
	Drets d'acoblament fontaneria	1,000	ud	24,369	24,37	
	Registre de vianants 120x120 mm. (A-12) t…	1,000	ud	3,320	3,32	
	Camión 15 tn	0,010	h	12,630	0,13	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	8,000	h	15,890	127,12	
	Peó	8,302	h	14,960	124,20	
	(Materials)					
	Aigua	0,060	m³	1,700	0,10	
	Sorra rentada	0,192	m³	14,851	2,85	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,150	h	3,826	0,57	
	Canonada PVC pressió roscable 10 atm. Ø 1"	25,000	m	1,614	40,35	
	(Resta d'obra)				14,80	
	3% Costos indirectes				11,46	
						393,37
1.4.3.2	ud Arkablock per allotjar comptador patró d'aigua, compost per armari estanc per encastar de polyester premsat de 46x33x19 cm., amb anagrama d'aigua a la porta, equipat amb espiell de 110x110 mm. i pany homologat, fins i tot p.p. de rebut de caixa, realització de trepants per a passos de canonades, rebut de les mateixes, petit material i ajuts de paleta. Totalment instal·lat i llest per a connexionat del comptador. S/CTE HS-4-3.2.1.2.3.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Ciment Puz 350 ensacat	0,053	tn	58,769	3,11	
	Armari homologat per a comptadors d'aigua…	1,000	ud	26,975	26,98	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,253	h	15,890	4,02	
	Peó	0,571	h	14,960	8,54	
	(Materials)					
	Aigua	0,039	m³	1,700	0,07	
	Sorra rentada	0,156	m³	14,851	2,32	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,075	h	3,826	0,29	
	(Resta d'obra)				1,79	
	3% Costos indirectes				1,41	
						48,53

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació				Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.3.3	ud Subministrament i instal·lació de pont per a comptador de 13-15 mm., amb p.p. de canonada de PVC de pressió PN-10 roscada de 3/4", peces especials en llautó, filtre, claus de tall, petit material, connexions. Instal·lat i provat, fins i tot ajudes de paleta, segons normes de la companyia subministradora. S/ CTE HS-4-5.1.2.1.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Vàlvula esfera metàl·lica llautó/níquel 1…	1,000	ud	3,521	3,52	
	Colze 90º llautó 1/2"	4,000	ud	0,429	1,72	
	Niple latón 1/2"	2,000	ud	0,380	0,76	
	Vàlvula de comporta 1/2"	1,000	ud	1,546	1,55	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,253	h	15,890	4,02	
	Peó	0,168	h	14,960	2,51	
	(Materials)					
	Canonada PVC pressió roscable 10 atm. Ø 1"	1,000	m	1,614	1,61	
	(Resta d'obra)				0,64	
	3% Costos indirectes				0,49	
						16,82
1.4.3.4	M Subministrament i instal·lació de canalització per a aigua freda en canonada de Polibutilè (PB) sistema homologat Terrain SDP o equivalent ø 32 mm., sèrie 5, classe 2, PN-10, (UNE EN-ISO 15876) folrada amb canonada corrugada de 36 mm . en paraments encastats, amb p.p. de peces especials, petit material, abraçadores tipus isofix amb junta de goma, instal·lada i provada, fins i tot ajudes de paleta.					
	(Mitjans auxiliars)					
	Ciment Puz 350 ensacat	0,013	tn	58,769	0,76	
	tub PVC per encastar Ø 36mm.	0,500	Ml	0,650	0,33	
	abraçadora amb folre de cautxú 33-35	0,250	Ud.	0,540	0,14	
	canonada polibutilè Terrain ø 32mm.	1,000	Ml	5,840	5,84	
	Reducció PB sistema clàssic ø 32x25mm.	0,100	Ud.	4,280	0,43	
	Colze PB sistema clàssic ø 32mm.	0,100	Ud.	6,460	0,65	
	te PB sistema clàssic ø 32x25mm.	0,100	Ud.	8,260	0,83	
	maneguet de llautó niquelat per a transic…	0,100	Ud	8,650	0,87	
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1ª	0,250	h	15,890	3,97	
	Peó	0,322	h	14,960	4,82	
	(Materials)					
	Aigua	0,008	m³	1,700	0,01	
	Tub de silicona 50gr.	0,010	Ud	2,900	0,03	
	Sorra rentada	0,029	m³	14,851	0,43	
	Formigonera portàtil 250 l.	0,015	h	3,826	0,06	
	Casquet de plàstic ø 32mm.	1,500	Ud	0,220	0,33	
	(Resta d'obra)				0,63	
	3% Costos indirectes				0,60	
						20,73

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.3.5	m Subministrament i instal·lació de canalització amb canonada de polibutilè (PB) de DN 25 (3/4"), per a aigua freda, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalent, e=2,3 mm, instal·lació no encastada, subjecta mitjançant abraçadores , fins i tot pp de peces especials i petit material Instal·lada i provada Segons CTE DB HS-4, Decret 134/2011 Conselleria d'Indústria i UNE-ENV 12108.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,168	h 15,890	2,67	
	Peó	0,168	h 14,960	2,51	
	(Materials)				
	Tub de silicona de 50 g.	0,020	ud 5,967	0,12	
	Canonada polibutilè Terrain D 25 mm	1,000	m 3,394	3,39	
	Colze PB a 90º D 25 mm Terrain	0,200	ud 2,706	0,54	
	T a 90 º de PB de boques iguals D 25 mm T…	0,060	ud 3,957	0,24	
	Maneguet llautó transic. PB rosca mascle …	0,100	ud 4,261	0,43	
	Casquet de plàstic D 25 mm Terrain	0,600	ud 0,219	0,13	
	Abraçadora p/ tub de PB de 25 mm amb tac …	2,000	ud 0,294	0,59	
	Maneguet d'unió PB D 25 mm, Terrain	0,160	ud 2,134	0,34	
	(Resta d'obra)			0,44	
	3% Costos indirectes			0,34	
					11,74
1.4.3.6	m Subministrament i instal·lació de canalització amb canonada de polibutilè (PB) de DN 16 (1/2"), per a aigua freda, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalent, e=1,8 mm, instal·lació no encastada, subjecta mitjançant abraçadores , fins i tot pp de peces especials i petit material Instal·lada i provada Segons CTE DB HS-4, Decret 134/2011 Conselleria d'Indústria i UNE-ENV 12108.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,067	h 15,890	1,06	
	Peó	0,067	h 14,960	1,00	
	(Materials)				
	Tub de silicona de 50 g.	0,020	ud 5,967	0,12	
	Canonada polibutilè Terrain D 16 mm	1,000	m 1,773	1,77	
	Colze PB a 90 º D 16 mm Terrain	0,200	ud 1,857	0,37	
	T a 90 º de PB de boques iguals D 16 mm T…	0,060	ud 2,706	0,16	
	Maneguet llautó transic. PB rosca mascle …	0,100	ud 3,353	0,34	
	Casquet de plàstic D 16 mm Terrain	0,600	ud 0,176	0,11	
	Abraç. p/ tub de PB de 16 mm amb tac Terr…	2,000	ud 0,253	0,51	
	Maneguet d'unió PB D 16 mm, Terrain	0,160	ud 1,478	0,24	
	(Resta d'obra)			0,23	
	3% Costos indirectes			0,18	
					6,09
1.4.3.7	ud Subministrament i instal·lació de vàlvula o clau de pas d'esfera de D 25 mm, de polibutilè PB Terrain, i/p.p. petit material. Instal·lada. Segons C.T.E. DB HS-4 i UNE-ENV 12108.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,378	h 15,890	6,01	
	(Materials)				
	Vàlvula d'esfera 25 mm per a tub. PB Terr…	1,000	ud 15,798	15,80	
	(Resta d'obra)			0,88	
	3% Costos indirectes			0,68	
					23,37
1.4.3.8	ud Subministrament i instal·lació de clau de maneta palanca de 16 mm, de polibutilè PB Terrain instal·lada en entrada a cambres humides, fins i tot embellidor. Instal·lada. Segons C.T.E. DB HS-4 i UNE-ENV 12108.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,336	h 15,890	5,34	
	(Materials)				
	Clau maneta palanca 16 mm p/tub PB Terrain	1,000	ud 10,504	10,50	
	(Resta d'obra)			0,64	
	3% Costos indirectes			0,49	
					16,97

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1.4.3.9	ud Subministrament i instal·lació de punt d'aigua freda de 1/2" a interior de cambra humit, des de la clau de tall d'entrada a serveis, executada amb canonada de Polibutilè (PB) sistema homologat Terrain SDP ø 16mm e:1.8 sèrie 4 o equivalent , classe 5 PN-10, (UNE-EN ISO 15876) protegida amb tub flexible corrugat de 23mm en paraments encastats, fins i tot pp de peces especials, obertura i segellat de fregues, instal·lada i provada, fins i tot ajudes de paleta.				
	(Mitjans auxiliars)				
	Obertura i segellat de fregues.	1,000	Ml	0,580	0,58
	Ciment Puz 350 ensacat	0,004	tn	58,769	0,24
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,300	h	15,890	4,77
	Peó	0,324	h	14,960	4,85
	(Materials)				
	Aigua	0,003	m³	1,700	0,01
	Tub de silicona 50gr.	0,080	Ud	2,900	0,23
	Sorra rentada	0,010	m³	14,851	0,15
	Tub PVC corrugat per encastar Ø 23mm.	1,500	Ml	0,360	0,54
	Formigonera portàtil 250 l.	0,005	h	3,826	0,02
	Canonada polibutilè Terrain ø 16mm.	2,000	Ml	1,640	3,28
	Colze PB a 90 º Terrain ø 16mm.	1,000	Ud	1,730	1,73
	Col·lector PB Terrain dues derivacions 22…	0,250	Ud	3,760	0,94
	Colze llautó niquelat per a transició PB …	1,000	Ud	4,110	4,11
	Casquet de plàstic ø 16mm.	3,330	Ud	0,150	0,50
	Abraçadora per a tub de PB de 16mm amb ta…	3,000	Ud	0,220	0,66
	Distanciador per a colzes de llautó.	0,500	Ud	0,450	0,23
	(Resta d'obra)				0,70
	3% Costos indirectes				0,71
					24,25
1.4.3.10	ud Subministrament i instal·lació de clau d'esfera maneta palanca, cromada, ø 25mm, en llautó niquelat per a connexió a sistema de PB Terrain o equivalent, encastada, instal·lada en entrada a habitatges, escalfadors o cambres humides, fins i tot embellidor i ajudes de paleta. Totalment instal·lada i provada.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,200	h	15,890	3,18
	Peó	0,200	h	14,960	2,99
	(Materials)				
	Clau maneta cromada ø 25mm llautó PB sist…	1,000	Ud	19,760	19,76
	Casquet de plàstic ø 25mm.	2,000	Ud	0,200	0,40
	(Resta d'obra)				0,79
	3% Costos indirectes				0,81
					27,93
1.4.3.11	ud Subministrament i instal·lació de clau d'esfera maneta palanca, cromada, ø 20mm, en llautó niquelat per a connexió a sistema de PB Terrain o equivalent, encastada, instal·lada en entrada a habitatges, escalfadors o cambres humides, fins i tot embellidor i ajudes de paleta. Totalment instal·lada i provada.				
	(Mitjans auxiliars)				
	clau conexion PB ø 20mm sistema Terrain.	1,000	Ud	18,830	18,83
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª	0,200	h	15,890	3,18
	Peó	0,200	h	14,960	2,99
	(Materials)				
	Casquet de plàstic ø 20mm.	2,000	Ud	0,180	0,36
	(Resta d'obra)				0,76
	3% Costos indirectes				0,78
					26,90

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.3.12	ud Legalització de les instal·lacions de subministrament i evacuació d'aigües anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a la presentació de l'expedient d'AIGUA a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.		
	(Mitjans auxiliars)		
	LEGALIZACIÓN AGUA 1,000 ud 240,000	240,00	
	3% Costos indirectes	7,20	
			247,20

Pressupost: Instal·lacions per l'aparcament de ponent en l'àmbit de l'estació d'autob…

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.- Elèctriques					
1.1.1.- Línies de distribució i canalitzacions					
1.1.1.1	ud	Pericó de registre tipus A-1, per a connexió d'electricitat en exteriors, mides exteriors de 90 cm d'amplada, 90 cm de llarg i 95 cm de profunditat, fins i tot excavació en rasa, realitzada amb formigó en massa HM-20/P/40 vibrat, arrebossada i brunyida interiorment, amb tapa i marc de ferro colat normalitzada de 720x620 mm, amb fons de sorra. Totalment executada i acabada.	3,000	593,98	1.781,94
1.1.1.2	m	Canalització elèctrica subterrània formada per 2 tubs corrugats de doble paret, de polietilè d'alta densitat, D=160 mm, s/UNE-EN 50086-2-4, col·locada en fons de rasa, protegida amb una capa de formigó HM-20/ B/20/I, fins i tot filferro guia, cinta de senyalització, instal·lada, s/REBT-2. Sense incloure excavació i farciment.	40,000	31,18	1.247,20
1.1.1.3	m³	Excavació de rases per a instal·lacions de 0,6 m d'amplada i 0,7 m de profunditat per a B.T., en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió. Fins i tot transport a l'abocador de la runa. Totalment acabada i executada.	40,000	45,44	1.817,60
1.1.1.4	m	Línia general d'alimentació soterrada, formada per cables unipolars amb conductors d'alumini, AL RZ1 (AS) 3x95+2G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre no inclús, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Inclús fil guia. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la rasa. Execució del llit de sorra per a seient del tub. Col·locació del tub en la rasa. Estesa de cables. Connexionat. Execució del reblert envoltant. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	60,000	18,21	1.092,60

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.1.5	U	Subministrament i instal·lació en l'interior de fornícula mural de caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 160 A, esquema 7, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK08 segons UNE-EN 50102, que es tancarà amb porta de protecció metàl·lica amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, protegida de la corrosió i amb pany o cadenat. Normalitzada per l'empresa subministradora i preparada per connexió de servei subterrània. Inclús fusibles i elements de fixació i connexió amb la conducció soterrada de connexió de terra. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig de la situació dels conductes i ancoratges de la caixa. Fixació del marc. Col·locació de la porta. Col·locació de tubs i peces especials. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,000	288,16	288,16
1.1.1.6	ud	Caixa de seccionament de 400 A, norma CNL003, de polièster, de doble aïllament, de dimensions 580x290x160 mm, amb bases seccionables en càrrega tamany BUC-2 400 A, autoextingible i autoventilada per a xarxa trifàsica, neutre seccionable amb born de posada a terra 50 mm2, fins i tot borns d'entrada i sortida mitjançant cargol Inox M10 i fusibles NH-2 de 400 A, graus de protecció IP43 i IK09, instal·lada s/RBT-02.	1,000	419,78	419,78
1.1.1.7	ud	Equip de mesura format per mòduls per allotjar comptadors multifunció: activa, reactiva i rellotge (comptadors i rellotge exclosos), borna de comprovació BT, mòduls de protecció i mòdul per allotjar trafs d'intensitat, inclosos aquests, cablejat, connexionat, complet i instal·lats /Normes de la companyia subministradora.	1,000	768,44	768,44
1.1.1.8	m	Línia general d'alimentació soterrada, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre no inclús, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Inclús fil guia. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la rasa. Execució del llit de sorra per a seient del tub. Col·locació del tub en la rasa. Estesa de cables. Connexionat. Execució del reblert envoltant. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	10,000	37,14	371,40

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.1.9	Ml.	LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, aïllament 0,6/1 Kv, RZ1-K(AS), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, de secció nominal 16 mm2, estesa sobre safata o sota tub (Canalització no inclosa). Fins i tot p.p. de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.	60,000	36,76	2.205,60
1.1.1.10	Ml.	LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica RESISTENT AL FOC (AS+), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, TIPUS SEGURFOC-331 de GENERAL CABLE o equivalent, de secció nominal 6 mm2, estesa sobre safata o sota tub enterrat. Fins i tot p.p. de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.	53,000	35,68	1.891,04
1.1.1.11	Ud.	Caixa d'intempèrie model XALD02 de Schneider o equivalent, de dimensions 106 x 68 x 53 mm (Alt x Ample x Profund), per a tall en cas d'incendi, amb un bolet d'emergència model XB5AS8445 de Schneider o equivalent, un amb rètol "Tall" alimentació en cas d'incendi", muntat tot això i totalment cablejat, connectat, instal·lat i funcionant.	1,000	102,24	102,24
1.1.1.12	m	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66150, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x150 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66153. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	160,000	26,56	4.249,60
1.1.1.13	m	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66200, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66203. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	290,000	29,86	8.659,40

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.1.14	m	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66400, sèrie 66 "UNEX" o equivalent, de 60x400 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66403. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	143,000	59,77	8.547,11
1.1.1.15	m	Safata perforada d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66620, sèrie 66 "UNEX", de 100x600 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, d'U23X, color gris RAL 7035, codi de comanda 66603. Inclou: Replanteig. Fixació del suport. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	10,000	108,52	1.085,20
1.1.1.16	m	Subministrament i instal·lació de cable elèctric multiconductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), CPR Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 3G2,5 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les característiques següents: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens , nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als raigs ultraviolats i resistència als agents químics. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri de mesurament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.	480,000	2,65	1.272,00
1.1.1.17	m	Línea monofàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	223,000	12,43	2.771,89

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.1.18	m	Línea trifàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	40,000	16,46	658,40
				Total 1.1.1.- IED Línies de distribució i canalitzacions:	39.229,60
1.1.2.- Quadres					
1.1.2.1	ud	Subministrament, instal·lació i muntatge de QUADRE GENERAL DE BAIXA TENSIÓ APARCAMENT, PRAGMA 24 marca Schneider o equivalent, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2-3*. Grau de protecció IP55, porta transparent. Segons un esquema unifilar adjunt. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.	1,000	6.423,81	6.423,81
1.1.2.2	Ud	Subministrament, instal·lació i muntatge del QUADRE BCI, de Schneider o equivalent. Model Prisma Cofret G, IP55 IK10, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2. Segons un esquema unifilar adjunt. Poder de tall mínim 25 kA. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.	1,000	984,53	984,53
1.1.2.3	ud	Subministrament, instal·lació i muntatge de QUADRE ASCENSOR, PRAGMA 18 marca Schneider o equivalent, de conformitat amb la norma IEC 61439-1-2-3*. Grau de protecció IP55, porta transparent. Poder de tall mínim 10 kA. Segons un esquema unifilar adjunt. Totalment muntat, connectat i funcionant. Espai mínim de reserva 25%.	1,000	550,63	550,63
				Total 1.1.2.- IEG Quadres:	7.958,97
1.1.3.- Instal·lacions interiors					
1.1.3.1	ud	Punt de llum senzill per a lluminària d'enllumenat interior, alimentació des de caixa de registre fins a bornes de lluminària, realitzat en tub PVC rígid M 20/gp5 i conductor de coure unipolar aïllat, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, una tensió nominal de 1000 V i secció 2,5 mm2, reacció al foc mínima Cca-s1b, d1, a1. Totalment muntat i instal·lat.	130,000	18,00	2.340,00
1.1.3.2	ud	Subministrament i instal·lació de detector de presència Simon 75 de SIMON o equivalent, incloent placa per a la seva instal·lació, p.p. de caixes i petit material, realitzat en tub PVC rígid de D=20 i conductor de coure unipolar aïllat, no propagador dincendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, per a una tensió nominal de 750 V i reacció al foc mínima Cca-s1b ,d1,a1, secció 2,5 mm2, inclòs caixa registre, totalment muntat i instal·lat. ref. 75343-39, 82060-30. Amb grapes de fixació i ajudes de paleta incloses.	3,000	62,73	188,19
1.1.3.3	ud	Caixa de derivació estanca marca CLAVED model 1465 B o equivalent, proveïda de 2 jocs de fusibles de 8 A per a sortides monofàsiques per a protecció i derivació en lluminàries, regleta per a derivació a línia d'alimentació, regleta per a derivació a cable comandament reductors. Totalment instal·lada i connexionada.	25,000	25,55	638,75

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.3.4	ud	Punt de llum senzill en enllumenat interior, amb caixa, mecanisme Gewiss sèrie Chorus i placa Gewiss Chorus-Lux titani o equivalent, amb p.p. de tub flexible corrugat (s/norma UNE-EN 61386-22) D 20 mm, cablejat amb cable coure H07Z1-K (AS), 750 V, norma UNE 211002, CPR Cca-s1b,d1,a1 de 1,5 mm² , caixa de derivació encastada i petit material, fins i tot obertura de fregues i rebut de tubs i caixes. Instal·lat s/RBT-02.	3,000	68,77	206,31
1.1.3.5	ud	Alimentació directa en caixa amb tapa cega per eixugamans, amb circuit realitzat en tub PVC corrugat de D=20/gp.5 i conductor de coure unipolar, aïllats per a una tensió nominal de 750 V i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1, a1, secció 2,5 mm2 no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, (actiu, neutre i protecció), inclòs caixa de registre, caixa mecanisme universal amb cargol, caixa amb tapa cega, totalment muntat i instal·lat. Amb ajudes de paleta incloses.	3,000	35,15	105,45
1.1.3.6	ud	Subministrament i instal·lació de base d'endoll amb presa de terra lateral Schuko i embornament ràpid realitzat amb tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu.no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, en sistema monofàsic amb presa de terra (fase, neutre i terra), incloent caixa de registre, caixa de mecanisme universal amb cargols, base d'endoll sistema schuko 10-16 A. (II+t.) SIMON 82 (o equivalent), totalment instal·lada. refs. 75432-39, 82041-30, 82610-30. Amb ajudes de paleta incloses.	10,000	45,27	452,70
1.1.3.7	ud	Caixa de superfície Simon 500 CIMA de SIMON o equivalent, amb IP4X de 4 mòduls (ref. 51000004-030) composta per un marc amb bastidors de 4 mòduls, ampliable mitjançant accessori (ref. 51040905-030), compatible amb mecanismes Simon 500 Cima i Simon 27 PLay/SImon K45 (mitjançant adaptadors específics) sinedo combinable amb la gamma Canalització de Simon. Dimensions 286 x 167 mm i 50 mm de profunditat. Cablejat realitzat sota tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu.no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b, d1,a1, Fabricada en material termoplàstic lliure d'halògens que garanteix la no-propagació de flama en cas d'incendi i la baixa toxicitat en cas d'emissió de fums. Complint norma: Directiva 2014/35/UE LVD + EN 60670-1:2005 Totalment instal·lat. Amb ajudes de paleta incloses.	2,000	162,32	324,64

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.3.8	ud	Subministrament i instal·lació de base de presa de corrent de terra lateral i embornament ràpid realitzada amb tub PVC corrugat de M 20/gp5 i conductor flexible 2,5mm2 de Cu, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K (AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, en sistema monofàsic amb presa de terra (fase, neutre i terra), incloent caixa de registre, caixa de mecanisme universal amb cargols, base d'endoll sistema schuko 10-16 A. (II+t.) SIMON 44 AQUA o equivalent (ref. 4490432-035), amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V, amb tapa i caixa amb tapa, de color gris; instal·lació en superfície. totalment instal·lada. Amb ajudes de paleta incloses. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu funcionament correcte.	5,000	46,35	231,75
			Total 1.1.3.- IEI Instal·lacions interiors:		4.487,79
1.1.4.- Il·luminació					
1.1.4.1	ud	Subministrament i instal·lació de lluminària estanca model BERNA ECO (PS90740842CR) per a connexió lineal LED 4000K de SECOM o equivalent, 40W, 5280 lm, regulable DALI, LlargxAmplexAlt 1230x105x100 mm, IP-65, IK-08. Fins i tot equip electrònic necessari. Carcassa i difusor mat injectats en policarbonat. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.	90,000	62,19	5.597,10
1.1.4.2	ud	Subministrament i instal·lació de lluminària d'adossar Coreline estanca PHILIPS WT120C L1200 o equivalent, 1xLED40S/840, 35.5 W, 4100 lm, regulable DALI, Llarg x Ample x Alt 1200x87x96 mm, IP-65, fins i tot equip electrònic necessari. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.	16,000	126,82	2.029,12
1.1.4.3	ud	Subministrament i instal·lació de projector exterior estanc per a làmpades led 42W, model PROTEK HE (PS4129024284) o equivalent. Fabricat en alumini injectat amb recobriment de pintura al forn i tancament de metacrilat protector estanc amb protecció UV. Grau de protecció IP-65. Dimensions: 204x225x46 mm. Imclou driver i mòdul compost per leds Samsung 42W o equivalent, 42W 4000K (8467 lúmens). Angle d'obertura 120 º. Color negre. Totalment instal·lada, connectada, i funcionant.	24,000	125,98	3.023,52
1.1.4.4	ud	Punt de Llum d'emergència DAISALUX NOVA LD N8 o equivalent, 435 Lm, estanca, incloent-hi aparell autònom NOVA LD N8 i accessori KES NOVA, instal·lat amb cable de coure no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, RZ1-K(AS) i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, de secció nominal 2,5 mm2, amb tub PVC rígid de D=20, fins i tot caixa de registre. Amb grapes de fixació i ajudes de paleta incloses. Totalment instal·lat segons R.B.T. Mesura la unitat acabada entre dos punts.	109,000	125,65	13.695,85
1.1.4.5	ud	Subministrament i instal·lació de sistema de regulació d'il·luminació OccuSwitch DALI de PHILIPS o equivalent, amb sis sensors de detecció de presència i regulació en funció de llum diürna OccuSwitch DALI Bàsic LMR2070/30 BASIC, capaços de regular fins a 15 balasts cadascun, inclosa la eina de posada en marxa IRT9090/01 Esteneu IR Programming Tool i la caixa de muntatge adossat a sostre LRH2070/00 SURFACE BOX. Totalment connectat i funcionant.	1,000	1.560,45	1.560,45
			Total 1.1.4.- IL Il·luminació:		25.906,04
1.1.5.- Posada a terra					

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.5.1	ud	Presa de terra per a edifici a estructura en terreny calcari o de roques amb cable de coure nu de 1x50mm² de secció i piques de terra de coure de 14,3mm de diàmetre i 2m de longitud, fins i tot grapes de fixació i/o soldadura, connexionant les canalitzacions metàl·liques existents i tots els altres elements conductors accessibles d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió actualment en vigor. Totalment instal·lada.	1,000	3.269,10	3.269,10
				Total 1.1.5.- IEP Posada a terra:	3.269,10
1.1.6.- Recàrrega vehicles elèctrics					
1.1.6.1	ud	Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3002L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 2x7,4 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	5,000	1.164,45	5.822,25
1.1.6.2	ud	Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3002L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 7,4 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,000	1.132,73	1.132,73

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.6.3	ud	Subministrament i instal·lació de Estació de recàrrega de vehicles elèctrics per a mode de càrrega 2 composta per caixa de recàrrega de vehicle elèctric Gewiss model GWJ 3004L o equivalent, metàl·lica, amb graus de protecció IP55 i IK10, per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, de 2x22 kW de potència, amb una presa Schuko de 16 A. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'estació de recàrrega de vehicles elèctrics. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,000	1.255,95	1.255,95
				Total 1.1.6.- RVE Recàrrega vehicles elèctrics:	8.210,93
1.1.7.- Diversos					
1.1.7.1	ud	Inspecció inicial per OCA de local de pública concurrència i enllumenat exterior. Segons REBT.	1,000	411,58	411,58
1.1.7.2	ud	Legalització de les instal·lacions de baixa tensió anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a presentació de l'expedient de baixa tensió a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.	1,000	618,00	618,00
				Total 1.1.7.- IEVA Diversos:	1.029,58
				Total 1.1.- IE Elèctriques:	90.092,01
1.2.- Fotovoltaica					
1.2.1	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, ATERSA Optimum o equivalent, potència màxima (Wp) 450 W, tensió a màxima potència (Vmp) 41,50 V, intensitat a màxima potència (Imp) 10,85 A, tensió en circuit obert (Voc) 49,30 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 11,60 A, eficiència 20,70%, dimensions 2094x1038x40 mm, pes 24 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport.	213,000	199,84	42.565,92

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.2.2	U	Inversor trifàsic, SMA Sunny Tripower 20000TL o equivalent, potència màxima d'entrada 36.000 Wp, voltatge d'entrada màxim 1000 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 320 a 800 Vcc, potència nominal de sortida 20 kW, potència màxima de sortida 20.440 W, eficiència màxima 98,4%, dimensions 661x682x264 mm, 61 kg, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	5,000	2.641,89	13.209,45
1.2.3	Ud	Estructura solar fotovoltaica sistema ALUMERO de Klixxsolar iberia o equivalent, amb 25º d'inclinació.	213,000	90,75	19.329,75

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.2.4	m	Subministrament i instal·lació de cable unipolar Solar Fotovoltaic de secció 6 mm2 en coure estanyat en color negre amb franja segons polaritat (vermella o blava) tipus Solar XLS-R, TOPSOLAR (PV) ZZ-F/H1Z2Z2-K, o equivalent, CPR Eca , de característiques: - Classificació: ETIM 5.0 Class-ID: EC001578, descripció de classe ETIM 5.0: cable flexible - Formació del conductor: Fils fins trenats conforme a VDE 0295 Classe 5 / IEC 60228 Classe 5 - Conductor de coure estanyat Classe 5 - Ràdio mínim de curvatura: Instal·lació fixa: 4 x diàmetre exterior - Aïllament fet de copolímer reticulat mitjançant feix d'electrons - Coberta de copolímer reticulat mitjançant feix d'electrons - Color de l'aïllant del conductor: blanc - Color de funda exterior: negra, respectivament amb franja vermella o blava - Tensió: CA U0/U: 600/1000 V CC U0/U: 900/1500 V Màxim voltatge de funcionament permissible: CC 1,8 kV (Conductor-conductor, sense sistema de posada a terra) - Tensió de prova: AC 6500? - Secció 1x6 mm2 - Certificació TÜV - Temperatura màxima del conductor: 100 ºC - Resistència a temperatures extremes, mínima de -40ºC - Resistent a tota mena de condicions climàtiques ia radiació UV, conforme a HD 605/A1. - Resistència als raigs ultraviolats - Resistència a l'absorció d'aigua - Resistent a l'abrasió, esquinç, a l'impacte - Resistent a l'ozó segons EN 50396. - Baixa emissió de gasos corrosius, opacitat de fums reduïda - No propagador de la flama Inclou conjunt de connectors MC-4 i cintes negres resistents a la intempèrie i raigs UV. Totalment instal·lat, connexionat i provat. Inclou connexionat, petit material, cintes negres resistents a la intempèrie i raigs UV per a la seva fixació, etc. incloent estesa en canalització (pressuposta en partida corresponent). Inclou el premsatge i subministrament dels terminals terminals de connexió tipus MC-4. Totalment estès, connexionat i instal·lació. Inclou tots els mitjans auxiliars per a la seva instal·lació.	3.330,000	5,38	17.915,40
1.2.5	Ud	Subministrament i instal·lació de Quadre per a protecció contra sobretencions al costat de corrent continu format per caixa estanca, amb grau de protecció IP65 i finestra transparent precintable, dos fusibles per línia i dos descarregadors de sobretensió, unipolars, per 40kA i 600V, Gewis serie 40 CD o equivalent fins i tot accessoris i petit material. Completament muntat, provat i funcionant. Inclou: Col·locació i fixació de l'element. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte.	5,000	752,23	3.761,15

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.2.6	m	Derivació individual trifàsica fix en superfície, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x50+G25 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígid, no inclús. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	12,000	37,39	448,68
1.2.7	Ud	Subministrament i instalacion de Posada terra de masses metàl·liques de les esquadres i masses metàl·liques de la instal·lació fotovoltaica mitjançant conductor aïllat H07V-K, Classe mínima CPR Eca, 450/750V de secció 1x10 mm2 en coure, amb codi de color groc -verd, canalitzat en canal protector (pressupost en partida independent). La connexió equipotencial tindrà origen al born de posada a terra de l'immoble. Per a la connexió equipotencial entre esquadres, a la intempèrie, s'emprarà conductor aïllat RZ1-K, 0,6/1kV de secció 1x16 mm2 en coure, amb terminals bimetàl·lics, amb cargols d'acer inoxidable AISI 316. L'execució respectarà estrictament el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Totalment instal·lada, connexionada i provada.	5,000	157,71	788,55
1.2.8	Ud	Presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Ficat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Connexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexió i comprovació del seu funcionament correcte. Realització de proves de servei. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el farciment del trasdós.	5,000	174,57	872,85
1.2.9	Ml	LÍNIA ALIMENTACIÓ trifàsica, instal·lada amb cinc cables unipolars de Cu, aïllament 0,6/1 Kv RZ1-K(AS), i reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, de secció nominal de 10mm2, estesa sobre safata o sota tub soterrat. Fins i tot p.p.de registres cerco, tapa i material de fixació; Totalment instal·lat segons R.B.T.	25,000	32,03	800,75
1.2.10	m	PRISMA REIAL ENERGY SYSTEM, per al control dinàmic de potència, incloent toroïdals per a la lectura de l'energia activa al CGBT.	1,000	2.003,40	2.003,40
1.2.11	m	SMA DATA MANAGER, per al control de la producció i monitorització del sistema.	1,000	985,95	985,95

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.2.12	m	Subministrament i instal·lació de cablejat EThernet LAN per a comunicació d'inversor mestre amb Rack més proper de la propietat, així com el corresponent a la comunicació entre inversors, compost per cable de dades de 8 fils categoria 6 apantallat, amb aïllament lliure d'halògens, incloent canalització composta per tub PVC flexible acerat, connexionat mitjançant connectors RJ45, accessoris de muntatge, petit material, connectors, trepat,etc. Totalment instal·lat i connexionat. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris per instal·lar-los.	40,000	16,98	679,20
1.2.13	m	Subministrament i instal·lació de quadre general de baixa tensió i AC de la instal·lació fotovoltaica en armari fabricat en polièster reforçat en fibra de vidre, amb grau de protecció IP55 i IK08. De característiques generals: - Grau de protecció : IP55 IK08 - Aïllament: Classe II Contenint l'aparellatge reflectit a l'esquema unifilar. El grau de Protecció i la classe d'aïllament estan garantits mitjançant frontals totalment tancats, utilitzant si escau les corresponents tapes cegues. - Color: RAL 7035 - Material : Polièster - Resistència a la calor: autoextingible, resistència fins a temperatures 70ºC - Normes : IEC 60439-1 IEC 60529 IEC 62208 EN 60439-1-2-3 EN 60529 EN 62208 L'aparellatge i l'envoltant es correspondrà exactament amb allò especificat a l'esquema unifilar de projecte amb un 30% de reserva, petit material i instal·lació. Fins i tot identificació dels circuits per mitjà de plaques de plàstic rígides gravades de forma indeleble, petit material, terminals i cablejat. Incloses plaques, platines de coure i accessoris, elements de connexió i subjecció, sòcols, acoblaments, connexió de totes les parts metàl·liques a terra. Estarà preparat per a entrada i sortida de cables per la part inferior. Fins i tot elements de fixació i cargols en acer inoxidable AISI 316. Petit material i instal·lació inclòs, premsaestopes, etc. Totalment instal·lat a l'obra, fins i tot trasllat i col·locació, connectat, provat i funcionant amb tots els elements necessaris per a la seva posada en funcionament. El conjunt complirà amb la UNE-EN 60.439-1-2-3 (s'acreditarà mitjançant certificació de taller de quadres elèctrics amb homologació al dia).	1,000	1.470,03	1.470,03
1.2.14	Ud	Emissió de certificat d'instal·lador i d'inspecció inicial per OCA, i tramitació d'autorització i posada en servei davant d'organisme competent.	1,000	635,76	635,76
				Total 1.2.- FV Fotovoltaica:	105.466,84

1.3.- Contra incendis

1.3.1.- Detecció i alarma

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.1.1	ud	Subministrament i instal·lació de central algorítmica AE/SA-C1 amb capacitat per controlar fins a 125 equips, fabricada per AGUILERA ELECTRÒNICA o equivalent segons normatives UNE-EN 54-2:1998 i UNE-EN 54-4:1998, per controlar instal·lacions de protecció contra incendis amb plena autonomia i actuar com a subcentral si se la connecta al Lloc de Control. Amb capacitat per: - 1 línia analògica bidireccional de 125 elements per connectar els equips que configuren la instal·lació: Detectors, Polsadors, Màster, Mòduls de Control, Mòduls de Maniobres, Panells d'Extinció, Fonts d'Alimentació Auxiliars, Campanes, Retenidors, etc. - Personalitzar cada punt de la instal·lació, programar les maniobres, programar els nivells d'alarma i manteniment dels detectors analògics i arxivar fins a 250 esdeveniments que us poden presentar en display, impressora o nivell superior. Proveïda amb: - Font d'Alimentació commutada de 4 A., amb carregador de bateries. - 2 bateries AE/B6 de 12 V/7 A. - Display gràfic de 240x64 píxels - Memòria d'esdeveniments no volàtil, amb capacitat per a més de 1000 registres - Gestió total de llistats d'esdeveniments - Rellotge en temps real - Sortides incorporades d'evacuació, alarma, prealarma i avaria - Mode DIA/NIT configurable automàticament mitjançant calendari programable. - Maneres de test i proves incorporades per a cada zona - Capacitat multillenguatge - Control d'accés restringit mitjançant clau o clau programable - Port d'impressora sèrie incorporat - Ports RS-232 i RS-485 independents La central va allotjada a una cabina metàl·lica de 410 x 120 x 310 mm. Connexionada a tots els elements algorítmics que componen la instal·lació mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, programada d'acord amb els paràmetres fixats per al correcte funcionament de la instal·lació, connectada a fonts d'alimentació i bateries de capacitat adequada segons la norma UNE23007-14. Totalment muntada, provada i posada en marxa de la instal·lació.	1,000	1.267,75	1.267,75
1.3.1.2	ud	Subministrament i instal·lació de detector de fums de perfil baix AE/SA-OPI fabricat per AGUILERA ELECTRONICA o equivalent segons Norma UNE EN 54-7:2001, disposa de certificat de conformitat CE i marca de qualitat AENOR, muntat sobre sòcol AE/SA-ZB2 al sostre, fins i tot part proporcional mòdul aïllador AE/SA-AB, caixa de derivació, cablatge fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.	8,000	75,61	604,88

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.1.3	ud	Subministrament i instal·lació de polsador d'Alarma Algorítmic Direccionable AE/SA-PTA o equivalent, amb aïllador incorporat. Desenvolupat i fabricat per AGUILERA ELECTRÒNICA segons Norma EN 54-11:2001.Equipats amb mòdul direccionable proveït de Microrruptor, led d'alarma i autorequisit, sistema de comprovació amb clau de rearmament, làmina calibrada perquè s'enclavi i no trenqui i microprocessador que controli funcionament i informe a la central d'Alarma. Cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.	9,000	59,52	535,68
1.3.1.4	ud	Subministrament i instal·lació de sirena òptic-acústica bitonal AE/SA-ASF23 o equivalent, amb aïllador incorporat, certificada segons EN 54-23 i EN 54-3, connectada al bucle algorísmic de detecció, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, inclòs l'entubat corresponent, amb certificat CPR. Totalment muntat, provat i funcionant.	9,000	173,84	1.564,56
1.3.1.5	ud	Subministrament i instal·lació de mòdul màster per a una 1 zona de detectors convencionals sèrie C5, referència AE/SA-MC5 o equivalent. Unitat microprocessada direccionable marca AGUILERA ELECTRONICA segons norma EN54-18.2003 que controla un bucle amb detectors convencionals. Disposa d'un relé de sortida supervisat per activar una maniobra d'evacuació en compliment de la norma d'instal·lació EN 54-14. Especial per controlar zones de detectors convencionals en àrees on no s'instal·len detectors intel·ligents. - Admet alimentació auxiliar per als equips del bucle. - Autoaïllador de l'equip - Connexió a 2 fils amb clemes extraïbles. - Alimentació: entre 18 i 27 Vcc. - Consum màxim: 900 € Inclòs part proporcional de cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, fins i tot cable de corrent de 2 x 1.5 mm des del mòdul a la font de alimentació oa la central, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant. - Consum màxim bucle alimentació auxiliar: 44 mA. - Muntat amb caixa d'ABS de 105 x_82_x 25mm.	9,000	82,92	746,28
1.3.1.6	ud	Subministrament i instal·lació de detector de calor model AE/C5-TV fabricat per AGUILERA ELECTRONICA o equivalent segons Norma EN 54-5, disposa de certificat de conformitat CE i marca de qualitat LPCB, muntat sobre sòcol i suplement de motatge per a tub vist de 20 mm. AE/C5-ZA, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant cable de 2x1,5mm2 de Cu, lliure d'halògens, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant.	158,000	36,60	5.782,80

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.1.7	ud	Subministrament i instal·lació de font d'alimentació de 2 A. per a sistema algorítmic AE/SA-FA2 o equivalent, 2A estabilitzada curtcircuitable amb carregador de bateries. Provísta amb fusible de protecció, pilot indicador de presència de xarxa, pilot indicador de bateries, amperímetre indicador de consum i voltímetre indicador de tensió de sortida. Inclòs part proporcional, cablejat fins a la Central de Detecció i Alarma mitjançant mànega 2 X 1.5 mm resistent al foc 30 minuts lliure d'halogens, correctament entubat, amb certificat CPR, correctament entubat. Totalment muntat, provat i funcionant.	3,000	556,18	1.668,54
			Total 1.3.1.- IODA Detecció i alarma:		12.170,49
1.3.2.- Extinció					
1.3.2.1	ud	Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de neu carbònica CO2, d'eficàcia 89B, amb 5 kg d'agent extintor, amb mànega i trompa difusora. Inclús suport i accessoris de muntatge. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.	1,000	132,23	132,23
1.3.2.2	ud	Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.	21,000	42,29	888,09

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.2.3	ud	Subministrament, transport i muntatge de bateria de 4 dipòsits de 3.000 l (Ut) per a reserva aigua contra incendis (Total 12.000 m3) EBARA o equivalent. Inclou: 4 dipòsits de 3.000 l, 4 bolets d'aireig, 1 vàlvula d'ompliment amb flotador 1", 1 indicador de nivell, 1 sobreeixidor de 2", conjunt de tornada de proves DN63 (2" interior) amb accessoris de connexió a cada dipòsit d'1" i connexions hidràuliques. Segons C.T.E. DB HS-4. Completament instal·lat. Característiques: - Material de fabricació: polietilè d'alta densitat (PEAD). - Conjunt de dipòsits preparats per ser units per la brida de buidatge i un sistema d'ompliment per un únic dipòsit; la resta de dipòsits de la bateria s'omple per gots comunicants. - Típica disposició per a sistemes dextinció de BIEs de 25 mm. - Manejabilitat per poder ser transportats i instal·lats en ubicacions de difícil accés. - Bateria contra incendis de 12.000 l (volum mínim a acumular per a un sistema contra incendis segons CTE DB SI), formada per quatre dipòsits de 3.000 l per ser units en sèrie. Col·lector d'aspiració: col·lector d'aspiració d'acord amb la norma UNE 23500:2012 (Annex C), compost per: - Col·lector 2 1/2" en acer negre amb imprimació, partit en 2 peces. - 4 vàlvules de tall 2". - 4 maneguets elàstics antivibratoris 2". - 4 jocs de juntes i cargols.	1,000	5.463,93	5.463,93

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.2.4	ud	Grup de pressió d'aigua contra incendis, model COMPACFIRE AFU 12 MATRIX 18-6/4-EJ "EBARA" o equivalent, format per: una bomba principal centrífuga monobloc MATRIX 18-6/4, camisa exterior, impulsor, base porta-tanca i eix d'acer inoxidable AISI 304, accionada per motor asíncron de 2 pols de 4 kW, aïllament classe F, protecció IP55, eficiència IE3, per a alimentació trifàsica a 230/400 V, una bomba auxiliar jockey CVM A/12, amb camisa externa d'acer inoxidable AISI 304, eix d'acer inoxidable AISI 416, cossos d'aspiració i impulsió i contrabrides de ferro colat, difusors de policarbonat amb fibra de vidre, accionada per motor elèctric de 0,9 kW, dipòsit hidropneumàtic de 24 l, bancada metàl·lica, vàlvules de tall, antiretorn i d'aïllament, manòmetres, pressòstats, quadre elèctric de força i control per a l'operació totalment automàtica del grup, suport metàl·lic per a quadre elèctric, col·lector d'impulsió, amb cabalímetre per a grup contra incendis de tipus rotàmetre de lectura directa, model S-2007 DN 50 "EBARA", precisió del 10%, cos acrílic i flotador d'acer inoxidable. Inclús suports, peces especials i accessoris. Inclou: Replanteig i traçat de tubs. Col·locació i fixació del grup de pressió. Col·locació i fixació de tubs i accessoris. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,000	3.035,07	3.035,07
1.3.2.5	ud	Subministrament i instal·lació de boca d'incendi equipada (BIE), de 25 mm (1") i de 680x480x215 mm, composta de: armari construït en acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000 i porta semicega amb finestra de metacrilat d'acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000; enrotlladora metàl·lica giratòria fixa, pintada en vermell epoxi, amb alimentació axial; mànega semirígida de 20 m de longitud; llança de tres efectes (tancament, polvorització i raig compacte) construïda en plàstic ABS i vàlvula de tancament tipus esfera de 25 mm (1"), de llautó, amb manòmetre 0-16 bar. Instal·lació en superfície. Inclús, accessoris i elements de fixació. Inclou: Replanteig. Col·locació de l'armari. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	9,000	335,38	3.018,42

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.2.6	m	Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, d'1 1/2" DN 50 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de abastiment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, inclòs material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell menys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.	120,000	24,38	2.925,60
1.3.2.7	m	Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, de 2" DN 63 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font d'abastament d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, fins i tot material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell d'almenys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.	41,000	38,24	1.567,84

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.3.2.8	m	Xarxa aèria de distribució d'aigua per a proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada d'acer galvanitzat amb soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 75 mm de diàmetre, unió roscada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de abastiment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis, fins i tot material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials, mà de wash-primer + catalitzador d'almenys 50 micres de gruix, i dues mans d'esmalt vermell menys 40 micres de gruix cadascuna. Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Raspat i neteja. Aplicació de wash-primer + catalitzador i esmalt. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei. Criteri de mesura de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons les especificacions de Projecte.	27,000	44,09	1.190,43
				Total 1.3.2.- IOE Extinció:	18.221,61
1.3.3.- Senyalització					
1.3.3.1	ud	Suministro y colocación de placa de señalizacion de evacuacion y medios moviles de extincion en aluminio luminiscente tamaño 297x210 mm, con fijación mediante tornillería a paramentos verticales. Totalmente colocada.	61,000	13,40	817,40
				Total 1.3.3.- IOS Senyalització:	817,40
1.3.4.- Diversos					
1.3.4.1	ud	Legalització de les instal·lacions de protecció contra incendis anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a presentació de l'expedient de CI a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.	1,000	288,40	288,40
				Total 1.3.4.- IOV Diversos:	288,40
				Total 1.3.- IO Contra incendis:	31.497,90
1.4.- Fontaneria i sanejament					
1.4.1.- Sanejament					
1.4.1.1	ud	Escomesa a la xarxa general de sanejament, comprenent obertura de rasa amb mitjans mecànics o manuals, compactació de fons de la mateixa, p.p. de demolició de paviment asfàltic de calçades, elaboració abocament i anivellació de solera de formigó en massa fck=15 N/mm2., canonada del Ø que exigeixi la normativa municipal, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, protecció de la canonada amb formigó fck=15 N/mm2., farcit compactat de rases amb material seleccionat, reposició de paviments asfaltics, vorades i paviments de voreres, neteja i retirada de productes sobrants a abocador autoritzat, fins i tot tramitació de documentaciom, permisos municipals, drets d'acoblament i contractació amb l'empresa concessionària. Pericó de formigó en massa, formada per canonada de formigó centrifugat de Ø 800mm., tapa i cèrcol de fosa segons normativa municipal. Totalment acabada i funcionant.	2,000	589,10	1.178,20

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.1.2	ud	Pericó de pas enterrada, prefabricada de formigó, de dimensions interiors 40x40x50 cm, per a aigües fecals, amb passatubs 160 mm, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 20 cm de gruix, amb marc i tapa prefabricats de formigó armat i tancament hermètic al pas de les olors mefítiques. Inclou: Replanteig. Abocament i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de forats per al connexionat dels col·lectors a l'arqueta. Connexionat dels col·lectors a l'arqueta. Col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del funcionament correcte. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el farciment del trasdós.	1,000	125,17	125,17
1.4.1.4	ud	Subministrament i instal·lació de registre per a sanejament enterrat, D=110 mm, Terrain o equivalent, realitzat amb canonada de PVC i accessoris, en canvis de direcció o trams rectes, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, totalment acabat i funcionant, segons C.T.E. DB HS-5.	3,000	30,19	90,57
1.4.1.5	ud	Subministrament i instal·lació de manguetó Ø 110 mm., en canonada de PVC sistema Terrain Ø 110 mm. e:3,2 mm., amb certificat Euroclasse B, S1, D0 de resistència al foc, sèrie B, (UNE-EN 1329-1), acoblat a baixants amb angles de 45º, amb p.p. de peces especials, empelts a 45º, juntes de dilatació i abraçadora metàl·lica amb junta de goma tipus isofix i petit material, rebut amb morter de ciment, instal·lat, fins i tot ajudes de paleta. S-CTE-HS-5-3.3.1.2 i 5.1.4.	4,000	36,37	145,48
1.4.1.6	Ml.	tubería de PVC sistema Terrain ø 160 mm o equivalente, según norma UNE-EN 1.329-1, sobre solera de hormigón fck=10Nmm2. de 10cm de espesor con p.p. de piezas especiales Terrain, incluso protección con hormigón en masa, apertura, relleno y compactación de la zanja con tierras saneadas. Instalada, S/CTE-HS-5-3.3.1.4.2, 5.4, 5.4.2 y 5.4.3.1. Totalmente instalada, conexionada y probada.	15,000	27,88	418,20
1.4.1.7	m	Subministrament i instal·lació de canonada de PVC sistema Terrain Ø 125 mm o equivalent, gruix 3,2 mm., segons norma UNE-EN 1329-1, sobre solera de formigó fck=10 N/mm2. de 10 cm. de gruix amb p.p. de peces especials Terrain, fins i tot protecció amb formigó en massa, obertura, farciment i compactació de la rasa amb terres sanejades. Instal·lada S/CTE-HS-3.3.1.4.2, 5-5.4, 5.4.2 i 5.4.3.1.	3,000	24,68	74,04
1.4.1.8	m	Subministrament i instal·lació de canonada de PVC sistema Terrain Ø 110 mm o equivalent gruix 3,2 mm., segons norma UNE-EN 1329-1, sobre solera de formigó fck=10 N/mm2. de 10 cm. de gruix amb p.p. de peces especials Terrain, fins i tot protecció amb formigó en massa, obertura, farciment i compactació de la rasa amb terres sanejades. Instal·lada S/CTE-HS-5-3.3.1.4.2, 5.4, 5.4.2 i 5.4.3.1.	35,000	23,32	816,20
				Total 1.4.1.- 001 Sanejament:	2.847,86

1.4.2.- Desguassos

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.2.1	ud	Punt de desguàs Ø 40 mm., en canonada de PVC sistema Terrain i: 3 mm. amb certificat Euroclasse B, S1, D0 de resistència al foc, sèrie "B", (UNE-EN 1329-1), des d'aparell, amb p.p. de sifó individual, canonada de Ø 50 mm., grapat a parament amb abraçadora metàl·lica amb junta de goma tipus isofix, juntes de dilatació i accessoris del mateix material. Instal·lat fins a col·lector o baixant. S/CTE-HS-5-3.3.1.2 i 5.1.4.	5,000	24,85	124,25
1.4.2.2	ud	Cassoleta amb embornal sifònic per a cobertes de PVC sistema Terrain Ø 110 mm., fins i tot acoblament, rebut i acabaments de paviment, sortida vertical o horitzontal, instal·lada, fins i tot ajudes de paleta. S/CTE-HS-5-5.1.3.	3,000	81,35	244,05
1.4.2.3	m	Bonera longitudinal amb parets de fàbrica de maó ceràmic massís, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, arrebossada i brunyida interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15, amb reixeta i marc d'entramat d'acer galvanitzat, de 200 mm d'amplada interior i 400 mm d'altura, classe B-125 segons UNE-EN 124 i UNE-EN 1433, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix; prèvia excavació amb mitjans manuals i posterior reomplert de l'extradós amb formigó. Inclús peces especials i sifó en línia registrable. Inclou: Replanteig del recorregut de la bonera longitudinal. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Execució de forats pel connexionat de la canonada a la bonera longitudinal. Acoblament i rejuntat de la canonada a la bunera longitudinal. Col·locació del sifó en línia. Adreçat i brunyiment per l'interior amb morter de ciment, arrodonint angles. Reblert de l'extradós. Col·locació del marc i la reixeta. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	23,200	122,32	2.837,82
				Total 1.4.2.- 002 Desguassos:	3.206,12
1.4.3.- Fontaneria					
1.4.3.1	ud	Connexió d'aigua potable a la xarxa municipal, comprenent obertura de rasa amb mitjans mecànics o manuals, compactació de fons de la mateixa, p.p. de demolició de paviment de voreres i vorades, demolició de paviment asfàltic en calçades, elaboració, abocament i anivellació de solera de formigó en massa H-150, canonada Ø 32 mm. del tipus que exigeixi la companyia subministradora, fins i tot col·locació i p.p. de peces especials, protecció de la canonada amb formigó en massa H-150, farciment compactat de rases amb material seleccionat, reposició de paviments asfàltics, vorades i paviments de voreres, neteja i retirada de productes sobrants a abocador autoritzat, fins i tot tramitació de documentació, permisos municipals, drets d'acoblament i contractació amb l'empresa concessionària. Pericó de formigó en massa, tapa i cèrcol de fosa de 15x15 cm., fins i tot forquilla de connexió, clau de pas mascle de Ø 32 mm. i p.p. de xarxa terciària. Totalment acabada i funcionant. S/CTE-HS-4-3.2.1.1.	1,000	393,37	393,37

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.3.2	ud	Arkablock per allotjar comptador patró d'aigua, compost per armari estanc per encastar de polyester premsat de 46x33x19 cm., amb anagrama d'aigua a la porta, equipat amb espiell de 110x110 mm. i pany homologat, fins i tot p.p. de rebut de caixa, realització de trepants per a passos de canonades, rebut de les mateixes, petit material i ajuts de paleta. Totalment instal·lat i llest per a connexionat del comptador. S/CTE HS-4-3.2.1.2.3.	1,000	48,53	48,53
1.4.3.3	ud	Subministrament i instal·lació de pont per a comptador de 13-15 mm., amb p.p. de canonada de PVC de pressió PN-10 roscada de 3/4", peces especials en llautó, filtre, claus de tall, petit material, connexions. Instal·lat i provat, fins i tot ajudes de paleta, segons normes de la companyia subministradora. S/ CTE HS-4-5.1.2.1.	1,000	16,82	16,82
1.4.3.4	M	Subministrament i instal·lació de canalització per a aigua freda en canonada de Polibutilè (PB) sistema homologat Terrain SDP o equivalent ø 32 mm., sèrie 5, classe 2, PN-10, (UNE EN-ISO 15876) folrada amb canonada corrugada de 36 mm . en paraments encastats, amb p.p. de peces especials, petit material, abraçadores tipus isofix amb junta de goma, instal·lada i provada, fins i tot ajudes de paleta.	14,000	20,73	290,22
1.4.3.5	m	Subministrament i instal·lació de canalització amb canonada de polibutilè (PB) de DN 25 (3/4"), per a aigua freda, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalent, e=2,3 mm, instal·lació no encastada, subjecta mitjançant abraçadores , fins i tot pp de peces especials i petit material Instal·lada i provada Segons CTE DB HS-4, Decret 134/2011 Conselleria d'Indústria i UNE-ENV 12108.	10,000	11,74	117,40
1.4.3.6	m	Subministrament i instal·lació de canalització amb canonada de polibutilè (PB) de DN 16 (1/2"), per a aigua freda, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalent, e=1,8 mm, instal·lació no encastada, subjecta mitjançant abraçadores , fins i tot pp de peces especials i petit material Instal·lada i provada Segons CTE DB HS-4, Decret 134/2011 Conselleria d'Indústria i UNE-ENV 12108.	30,000	6,09	182,70
1.4.3.9	ud	Subministrament i instal·lació de punt d'aigua freda de 1/2" a interior de cambra humit, des de la clau de tall d'entrada a serveis, executada amb canonada de Polibutilè (PB) sistema homologat Terrain SDP ø 16mm e:1.8 sèrie 4 o equivalent , classe 5 PN-10, (UNE-EN ISO 15876) protegida amb tub flexible corrugat de 23mm en paraments encastats, fins i tot pp de peces especials, obertura i segellat de fregues, instal·lada i provada, fins i tot ajudes de paleta.	10,000	24,25	242,50
1.4.3.10	ud	Subministrament i instal·lació de clau d'esfera maneta palanca, cromada, ø 25mm, en llautó niquelat per a connexió a sistema de PB Terrain o equivalent, encastada, instal·lada en entrada a habitatges, escalfadors o cambres humides, fins i tot embellidor i ajudes de paleta. Totalment instal·lada i provada.	3,000	27,93	83,79
1.4.3.11	ud	Subministrament i instal·lació de clau d'esfera maneta palanca, cromada, ø 20mm, en llautó niquelat per a connexió a sistema de PB Terrain o equivalent, encastada, instal·lada en entrada a habitatges, escalfadors o cambres humides, fins i tot embellidor i ajudes de paleta. Totalment instal·lada i provada.	1,000	26,90	26,90

Pressupost parcial nº 1 Instal·lacions

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.3.12	ud	Legalització de les instal·lacions de subministrament i evacuació d'aigües anteriorment descrites, inclosos plànols de muntatge, certificats i tots els documents i tràmits necessaris per a la presentació de l'expedient d'AIGUA a la Conselleria d'Indústria, llicències municipals, taxes a Conselleria, etc.	1,000	247,20	247,20
				Total 1.4.3.- 003 Fontaneria:	1.649,43
				Total 1.4.- IF Fontaneria i sanejament:	7.703,41
				Total pressupost parcial nº 1 Instal·lacions:	**234.760,16**

Pressupost d'execució material

	Import (€)
1 Instal·lacions	**234.760,16**
1.1.- Elèctriques	90.092,01
1.1.1.- Línies de distribució i canalitzacions	39.229,60
1.1.2.- Quadres	7.958,97
1.1.3.- Instal·lacions interiors	4.487,79
1.1.4.- Il·luminació	25.906,04
1.1.5.- Posada a terra	3.269,10
1.1.6.- Recàrrega vehicles elèctrics	8.210,93
1.1.7.- Diversos	1.029,58
1.2.- Fotovoltaica	105.466,84
1.3.- Contra incendis	31.497,90
1.3.1.- Detecció i alarma	12.170,49
1.3.2.- Extinció	18.221,61
1.3.3.- Senyalització	817,40
1.3.4.- Diversos	288,40
1.4.- Fontaneria i sanejament	7.703,41
1.4.1.- Sanejament	2.847,86
1.4.2.- Desguassos	3.206,12
1.4.3.- Fontaneria	1.649,43
Total .....:	**234.760,16**

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de DOS-CENTS TRENTA-QUATRE MIL SET-CENTS SEIXANTA EUROS AMB SETZE CÈNTIMS.

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

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ PER L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIÚ DE GUÍXOLS

PLANOS

LISTADO DE PLANOS

A01 Situación y emplazamiento.

E1 Electricidad. Acometida y puesta a tierra.

E2 Electricidad. Planta Baja.

E3 Electricidad. Planta Primera.

E4 Electricidad. Planta Segunda.

E5.1 Instalación Fotovoltaica. P. Cubierta.

E5.2 Instalación Fotovoltaica. Esquema.

E6 Esquemas Unifilares.

IE1 PCI Extinción. Planta Baja.

IE2 PCI Extinción. Planta Primera.

IE3 PCI Extinción. Planta Segunda.

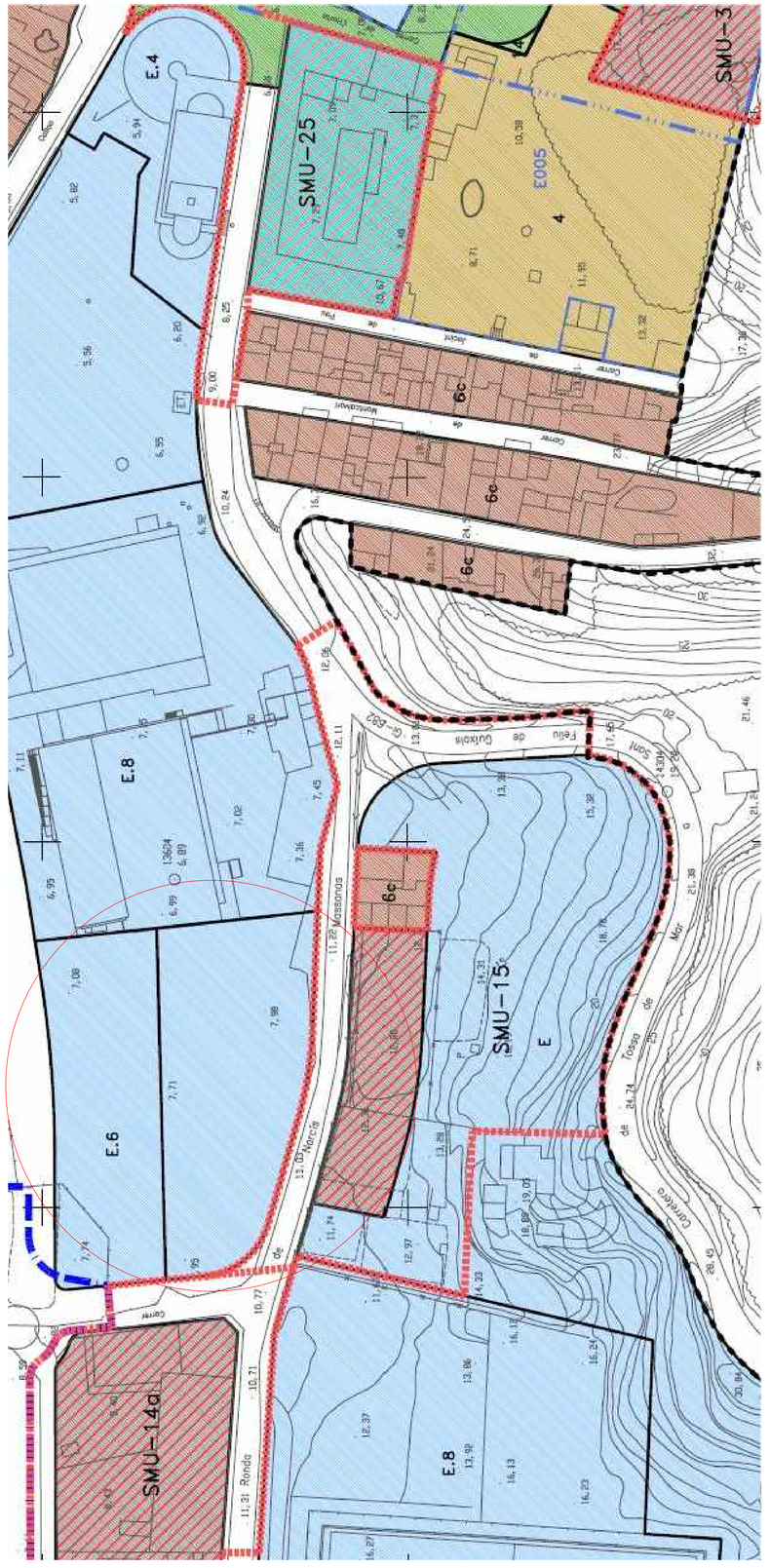
ID1 PCI Detección. Planta Baja.

ID2 PCI Detección. Planta Primera.

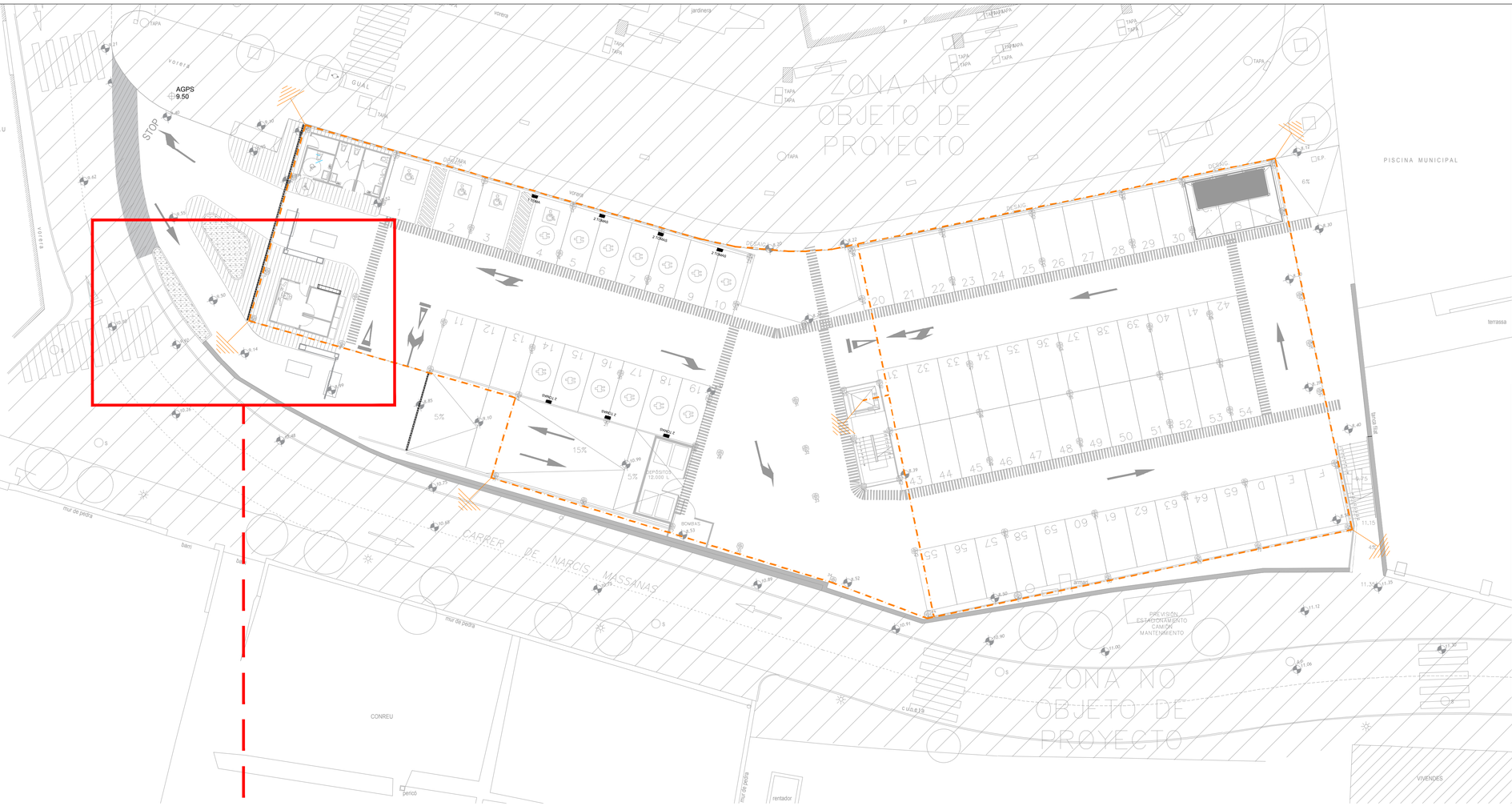
ID3 PCI Detección. Planta Segunda.

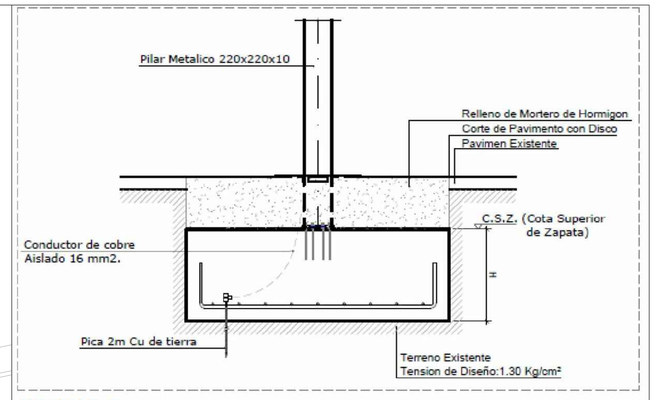
F Planta Baja. Fontanería.

S Planta Baja. Saneamiento.

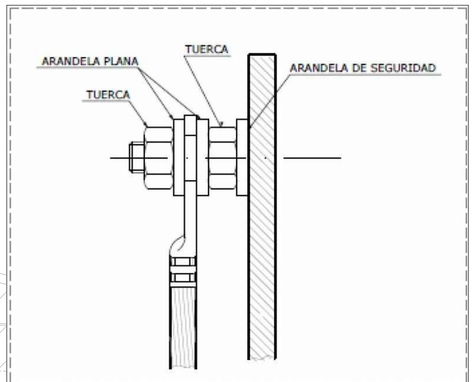


Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	AJN INGENIEROS	Plano: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS / SANT FELIU DE GUÍXOLS	N	NºPlano: A01 Escala: S/E - Din A3 S/E - Din A1

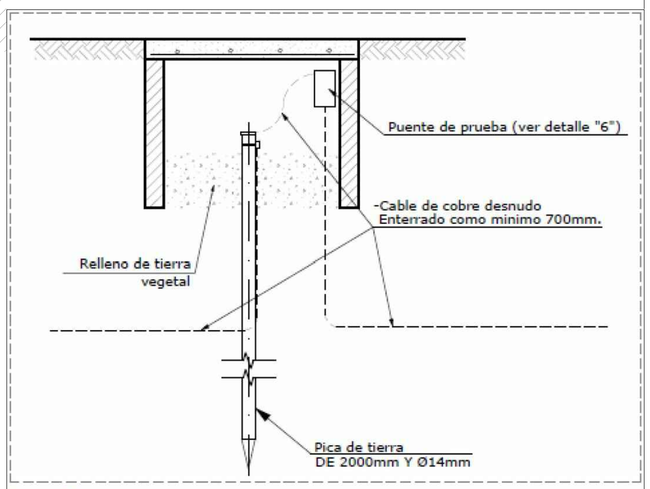




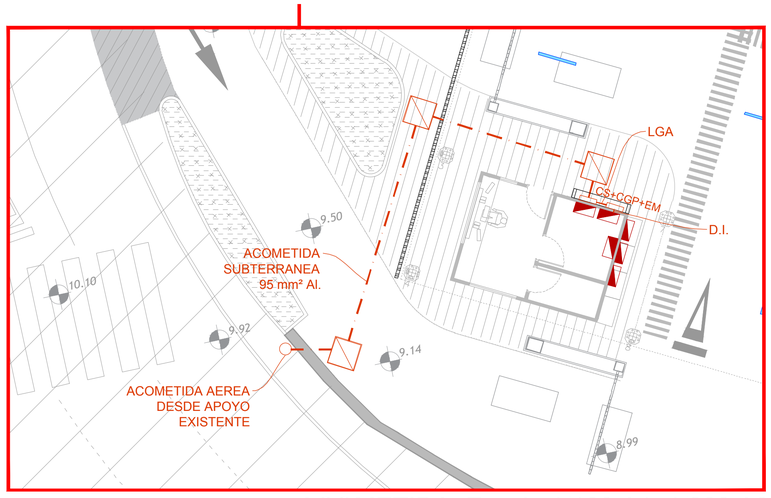
DETALLE 1



DETALLE 2



DETALLE 3



ACOMETIDA. Escala 1/100 A1, 1/200 A3

LEYENDA ACOMETIDA BT	
	ARQUETA A1
	CUADRO

LEYENDA PUESTA A TIERRAS	
	PICA DE ACERO COBREADO 3M
	RED DE TIERRA 50 mm², Cu desnudo

Proyecto:
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS

Fecha:
DIC. 2021

Promotor:
CIF - P-17.170.000 B
PZ. DEL MERCAT Nº6
C.P.: 17220

AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713
Calle León y Castillo,89 2ºC 35004,
Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012

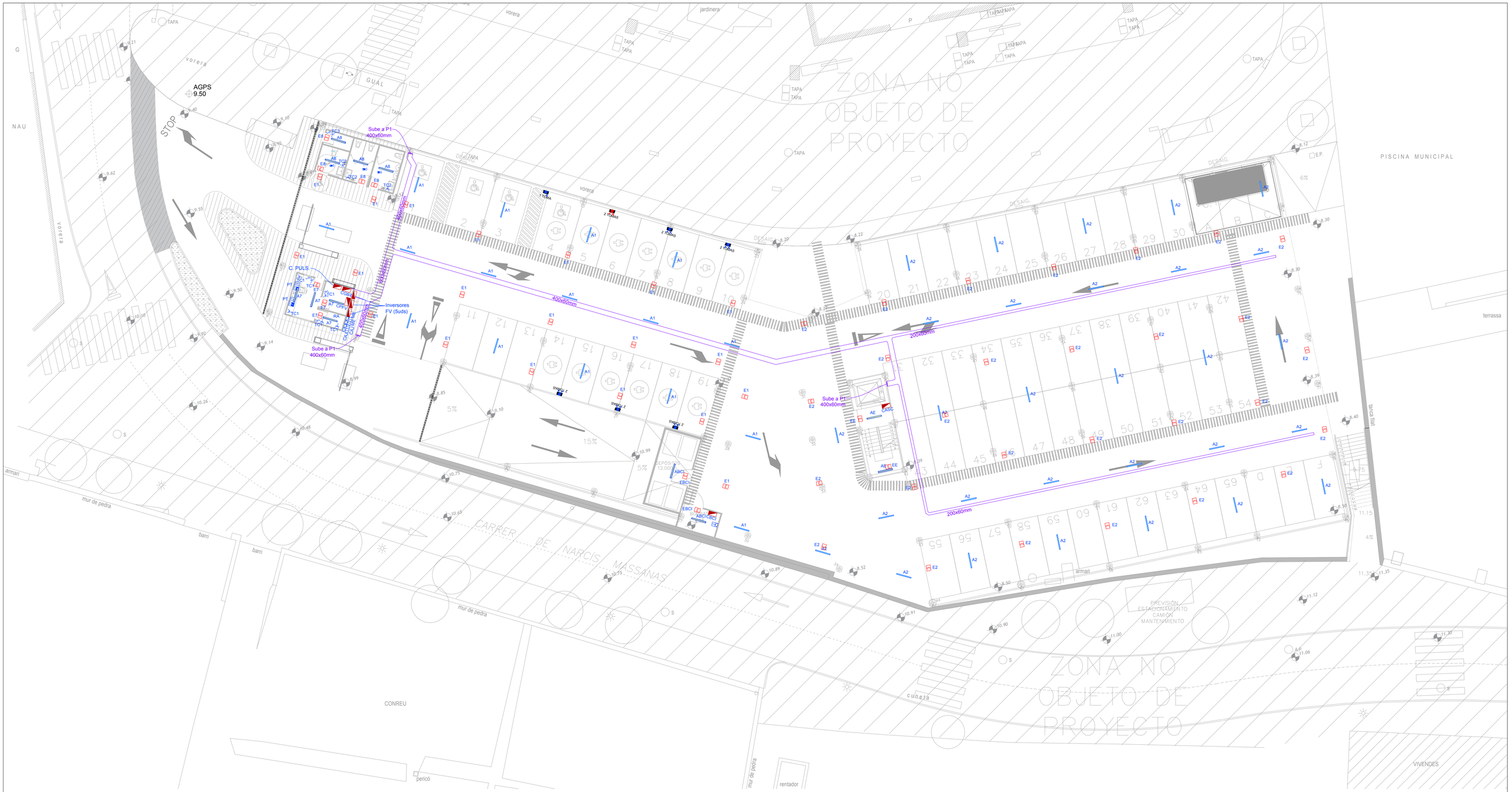
Plano: ELECTRICIDAD. ACOMETIDA Y PUESTA A TIERRA

Situación:
APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS
SANT FELIU DE GUÍXOLS

N

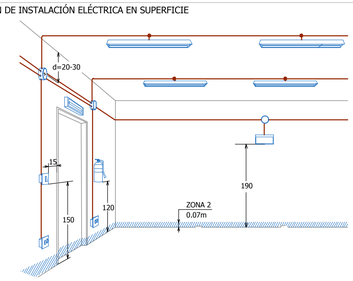
NºPlano: E1

Escala: 1/400 - Din A3
1/200 - Din A1

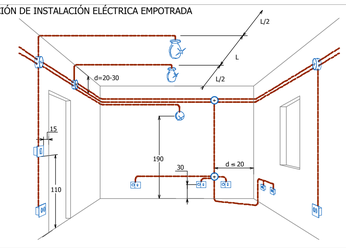


LEYENDA ELECTRICIDAD			
	CUADRO		TOMA DE CORRIENTE 16A
	LUMINARIA SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR		TOMA DE CORRIENTE 16A ESTANCA Y DE SUPERFICIE
	LUMINARIA PHILIPS WT120C L 1200 1XLED 40S/840 35.5W	EN TECHO / EN PARED	LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD N8 A
	PROYECTOR SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W	1 TOMA / 2 TOMAS	RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 7,4KW
	INTERRUPTOR	2 TOMAS	RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 22KW
	DETECTOR DE PRESENCIA		BANDEJA
	PUESTO DE TRABAJO		

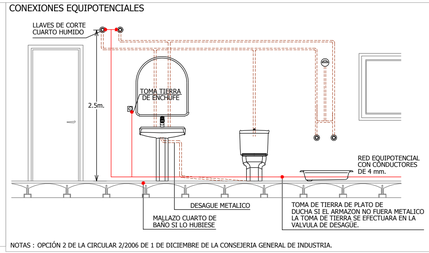
EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN SUPERFICIE



EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EMPOTRADA



CONEXIONES EQUIPOTENCIALES

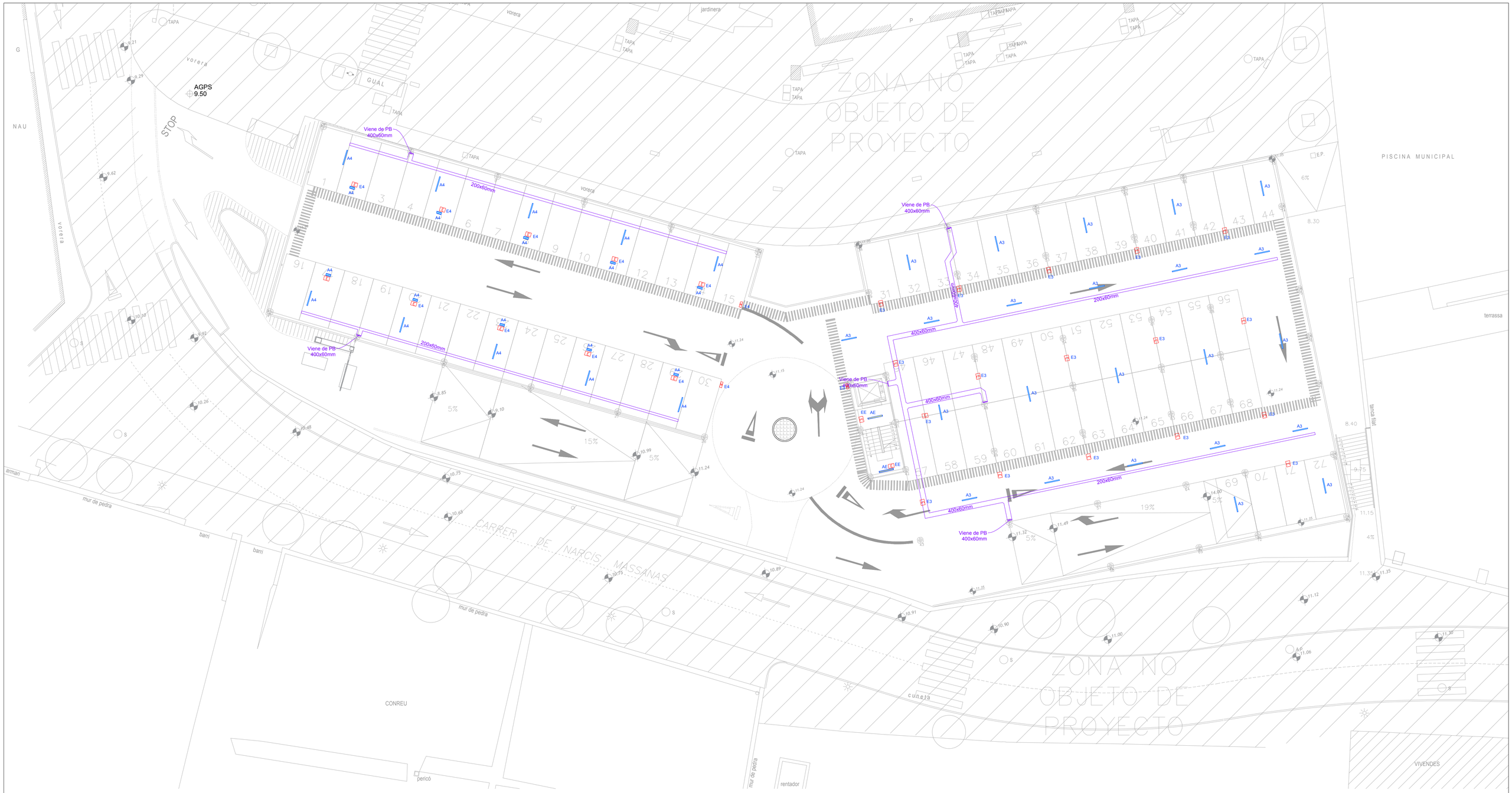


NOTAS : OPCIÓN 2 DE LA CIRCULAR 2/2006 DE 1 DE DICIEMBRE DE LA CONSEJERIA GENERAL DE INDUSTRIA.

Proyecto:	L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS
Fecha:	DIC. 2021
Promotor:	CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220
	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS

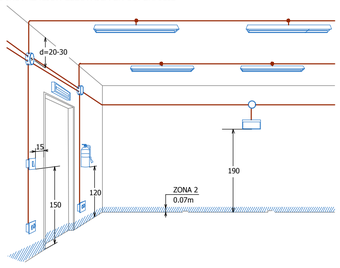
AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713
Calle León y Castillo,89 2ºC 35004,
Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012

Plano:	ELECTRICIDAD. PLANTA BAJA
Situación:	APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS — SANT FELIU DE GUÍXOLS
N	
NºPlano:	E2
Escala:	1/300 - Din A3 1/150 - Din A1

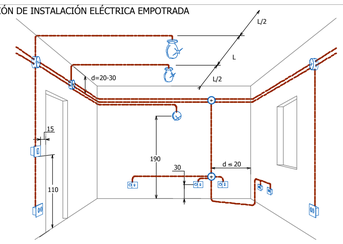


LEYENDA ELECTRICIDAD			
	CUADRO		TOMA DE CORRIENTE 16A
	LUMINARIA SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR		TOMA DE CORRIENTE 16A ESTANCA Y DE SUPERFICIE
	LUMINARIA PHILIPS WT120C L 1200 1XLED 40S/840 35.5W	EN TECHO / EN PARED	LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD N8 A
	PROYECTOR SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W	1 TOMA / 2 TOMAS	RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 7,4KW
	INTERRUPTOR	2 TOMAS	RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 22KW
	DETECTOR DE PRESENCIA		BANDEJA
	PUESTO DE TRABAJO		

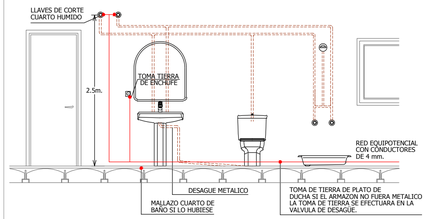
EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN SUPERFICIE



EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EMPOTRADA

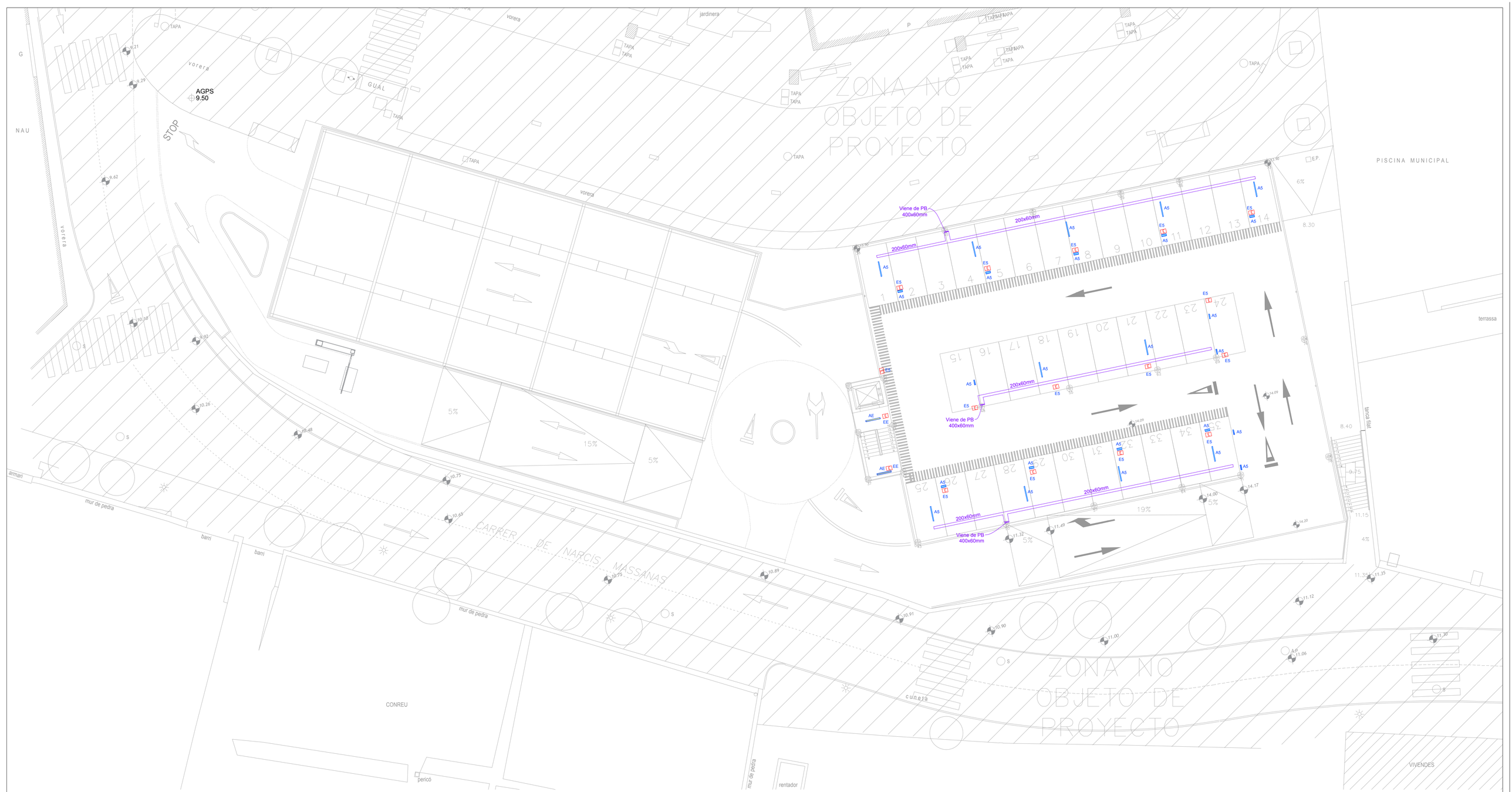


CONEXIONES EQUIPOTENCIALES



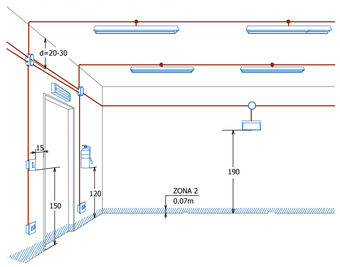
NOTAS : OPCIÓN 2 DE LA CIRCULAR 2/2006 DE 1 DE DICIEMBRE DE LA CONSEJERIA GENERAL DE INDUSTRIA.

Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	ajn INGENIEROS	Plano: ELECTRICIDAD. PLANTA PRIMERA Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS / SANT FELIU DE GUÍXOLS	N	NºPlano: E3 Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1

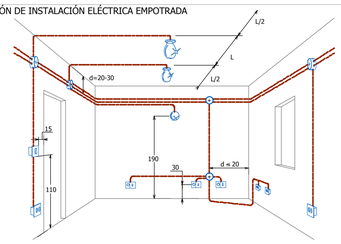


LEYENDA ELECTRICIDAD			
	CUADRO		TOMA DE CORRIENTE 16A
	LUMINARIA SECOM 907 40 84 2CR BERNA ECO LED 40W 2CR		TOMA DE CORRIENTE 16A ESTANCA Y DE SUPERFICIE
	LUMINARIA PHILIPS WT120C L 1200 1XLED 40S/840 35.5W	EN TECHO / EN PARED	LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD N8 A
	PROYECTOR SECOM 4129 01 42 84 PROTEK 42W	1 TOMA / 2 TOMAS	RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 7,4KW
	INTERRUPTOR	2 TOMAS	RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 22KW
	DETECTOR DE PRESENCIA		BANDEJA
	PUESTO DE TRABAJO		

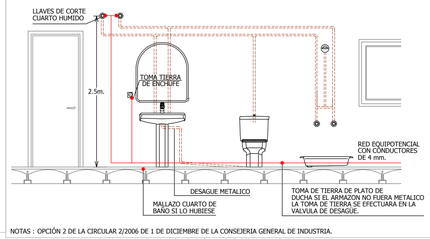
EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN SUPERFICIE



EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EMPOTRADA



CONEXIONES EQUIPOTENCIALES



NOTAS : OPCIÓN 2 DE LA CIRCULAR 2/2006 DE 1 DE DICIEMBRE DE LA CONSEJERIA GENERAL DE INDUSTRIA.

Proyecto:
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS

Fecha:
DIC. 2021

Promotor:
CIF - P-17.170.000 B
PZ. DEL MERCAT Nº6
C.P.: 17220

AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713
Calle León y Castillo,89 2ºC 35004,
Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012

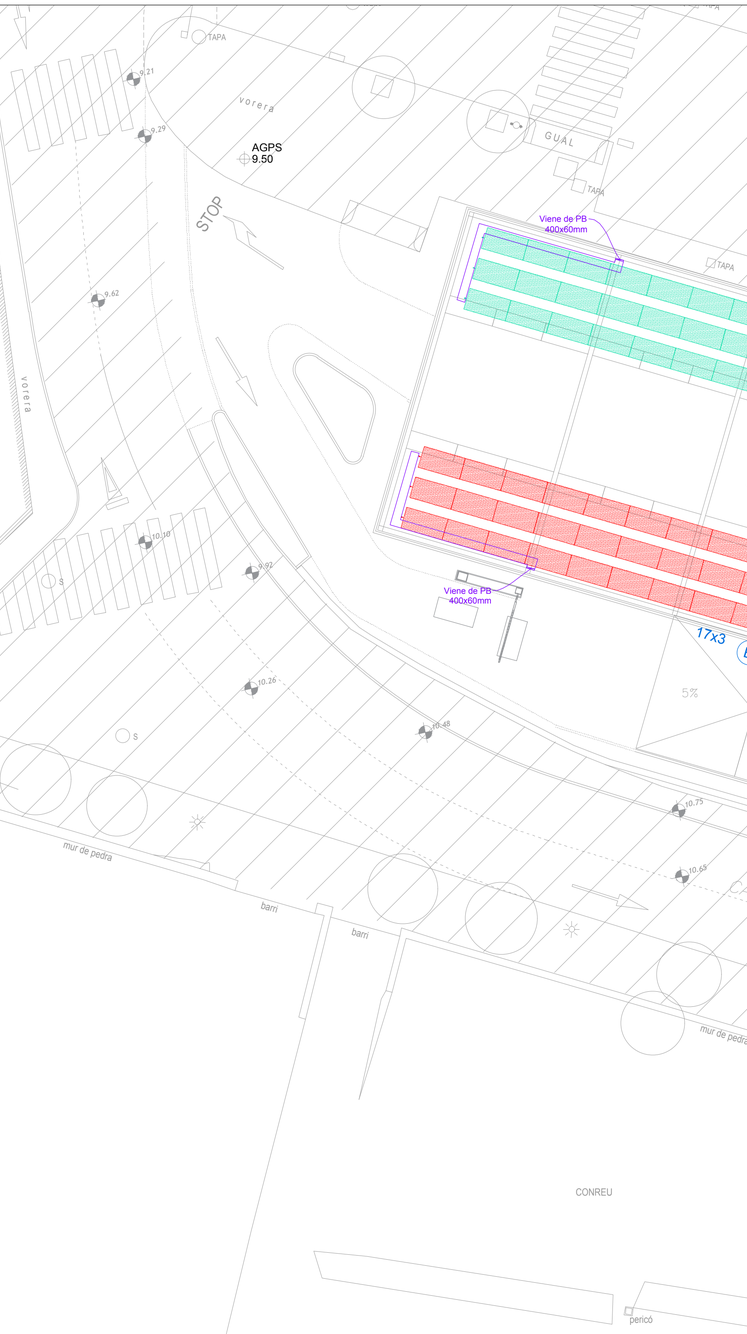
Plano: ELECTRICIDAD. PLANTA SEGUNDA

Situación:
APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS
SANT FELIU DE GUÍXOLS

N

NºPlano: E4

Escala: 1/300 - Din A3
1/150 - Din A1



DETALLE PANELES. Escala 1/20

Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	Plano: INSTALACIÓN FOTOVOLTÁICA. P. CUBIERTA	N	NºPlano: E5.1
					Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS / SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1

CAMPO A

3 STRING 17 PANELES,
DE 450 Wp a 25º

CAMPO B

3 STRING 17 PANELES,
DE 450 Wp a 25º

CAMPO C

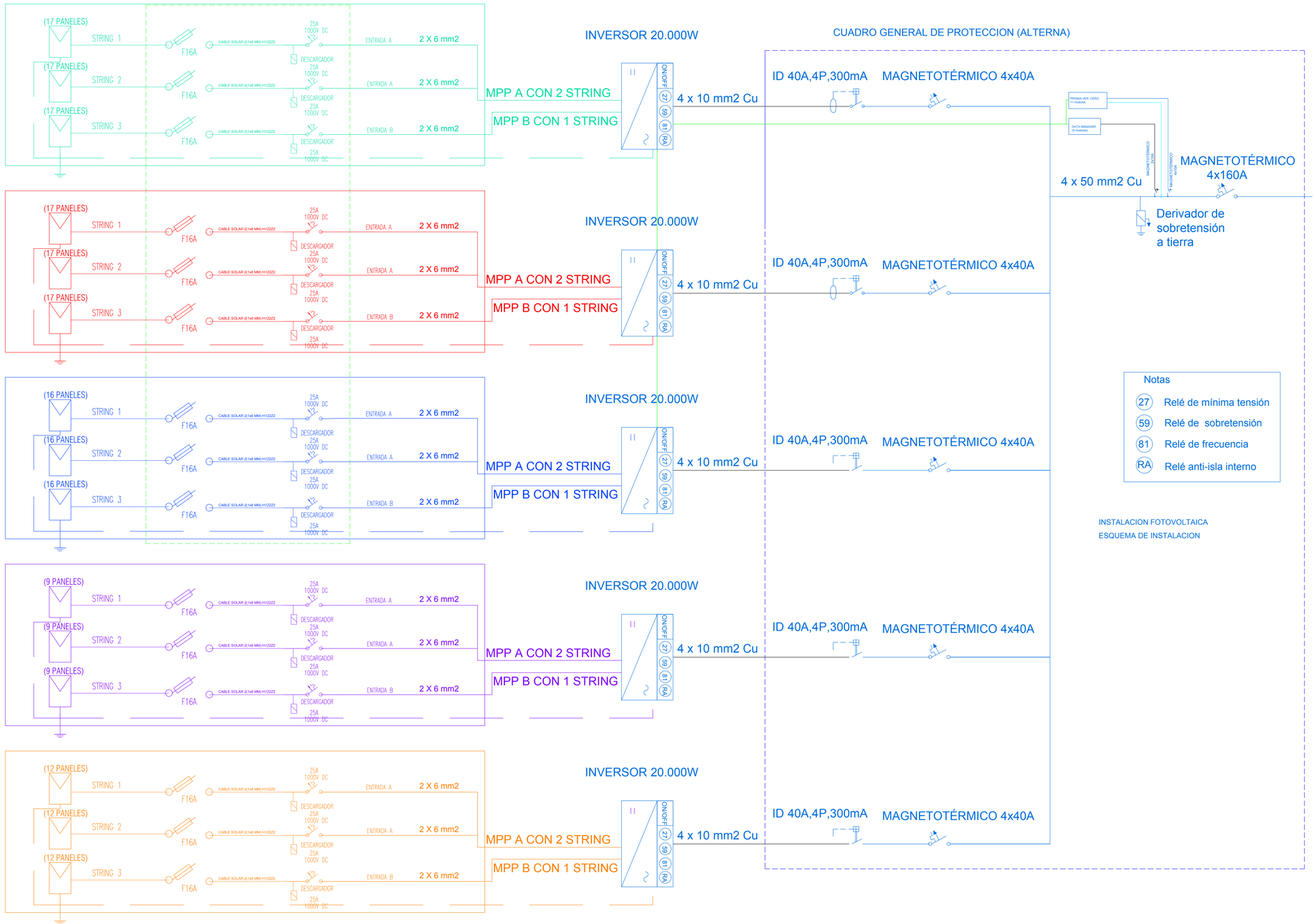
3 STRING 16 PANELES,
DE 445 Wp a 15º

CAMPO D

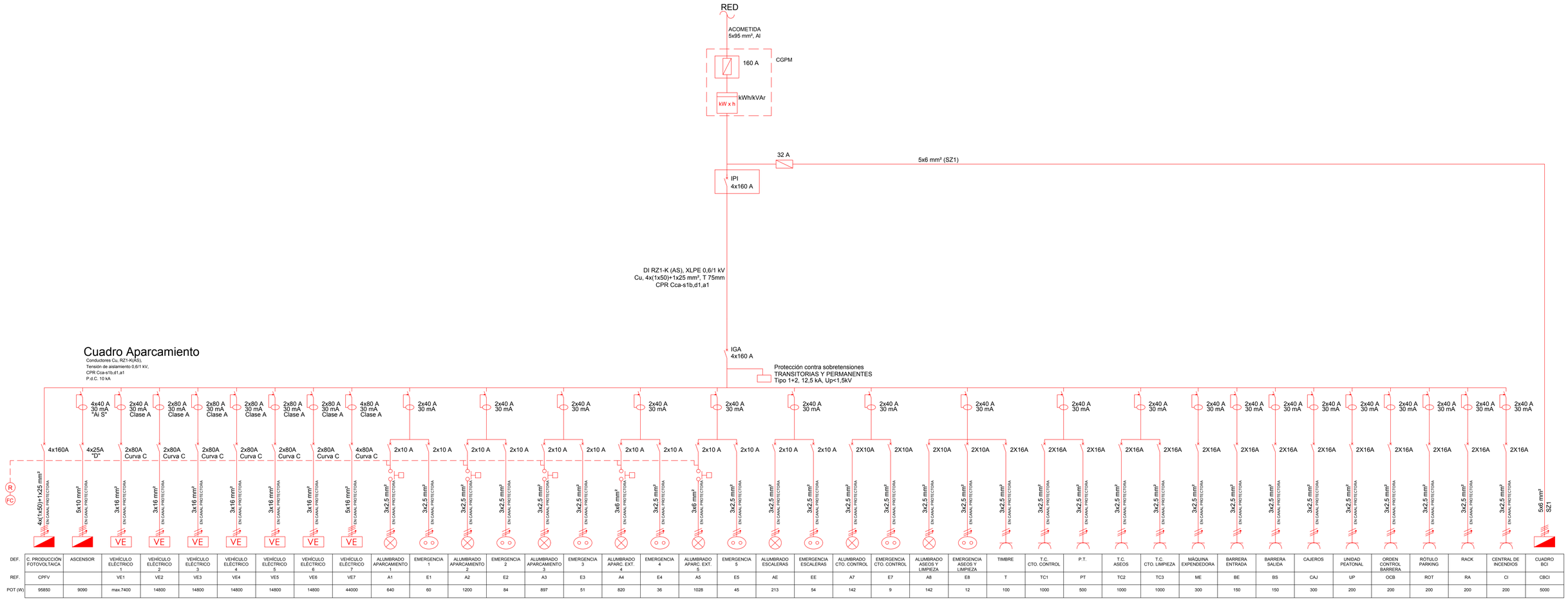
3 STRING 9 PANELES,
DE 445 Wp a 15º

CAMPO D

3 STRING 12 PANELES,
DE 445 Wp a 15º



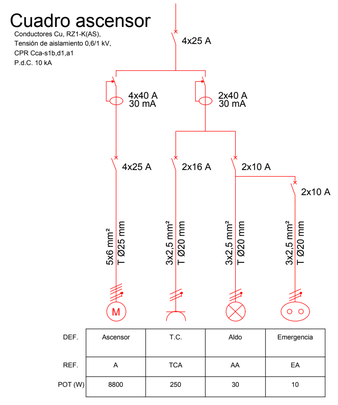
Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	Plano: INSTALACIÓN FOTOVOLTÁICA. ESQUEMA	N	Nº Plano: E5.2
					Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS / SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: S/E - Din A3 S/E - Din A1



DEF.	C. PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA	ASCENSOR	VEHÍCULO ELÉCTRICO 1	VEHÍCULO ELÉCTRICO 2	VEHÍCULO ELÉCTRICO 3	VEHÍCULO ELÉCTRICO 4	VEHÍCULO ELÉCTRICO 5	VEHÍCULO ELÉCTRICO 6	VEHÍCULO ELÉCTRICO 7	ALUMBRADO APARCAMIENTO 1	EMERGENCIA 1	ALUMBRADO APARCAMIENTO 2	EMERGENCIA 2	ALUMBRADO APARCAMIENTO 3	EMERGENCIA 3	ALUMBRADO APARC. EXT. 4	EMERGENCIA 4	ALUMBRADO APARC. EXT. 5	EMERGENCIA 5	ALUMBRADO ESCALERAS	EMERGENCIA ESCALERAS	ALUMBRADO CTO. CONTROL	EMERGENCIA CTO. CONTROL	ALUMBRADO ASEOS Y LIMPIEZA	EMERGENCIA ASEOS Y LIMPIEZA	TIMBRE	T.C. CTO. CONTROL	P.T.	T.C. ASEOS	T.C. CTO. LIMPIEZA	MÁQUINA EXPENDEDORA	BARRERA ENTRADA	BARRERA SALIDA	CAJEROS	UNIDAD PEATONAL	ORDEN CONTROL BARRERA	RÓTULO PARKING	RACK	CENTRAL DE INCENDIOS	CUADRO BCI
REF.	CPFV		VE1	VE2	VE3	VE4	VE5	VE6	VE7	A1	E1	A2	E2	A3	E3	A4	E4	A5	E5	AE	EE	A7	E7	A8	E8	T	TC1	PT	TC2	TC3	ME	BE	BS	CAJ	UP	OCB	ROT	RA	CI	CBCI
POT (W)	95850	9090	max.7400	14800	14800	14800	14800	14800	44000	640	60	1200	84	897	51	820	36	1028	45	213	54	142	9	142	12	100	1000	500	1000	1000	300	150	150	300	200	200	200	200	200	5000

Cuadro ascensor

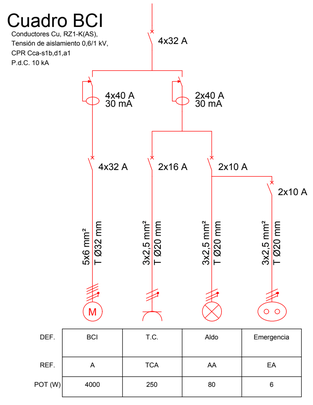
Conductores Cu, RZ1-K(AS),
Tensión de aislamiento 0,6/1 kV,
CPR Cca-s1b,d1,a1
P.d.C. 10 kA



DEF.	Ascensor	T.C.	Aldo	Emergencia
REF.	A	TCA	AA	EA
POT (W)	8800	250	30	10

Cuadro BCI

Conductores Cu, RZ1-K(AS),
Tensión de aislamiento 0,6/1 kV,
CPR Cca-s1b,d1,a1
P.d.C. 10 kA



DEF.	BCI	T.C.	Aldo	Emergencia
REF.	A	TCA	AA	EA
POT (W)	4000	250	80	6

LEYENDA	
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	TELERRUPTOR
R	RELOJ CONTROL HORARIO
FC	FOTOCÉLULA

Proyecto:
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS

Fecha:
DIC. 2021

Promotor:
CIF - P-17.170.000 B
PZ. DEL MERCAT Nº6
C.P.: 17220

AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713
Calle León y Castillo,89 2ºC 35004,
Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012

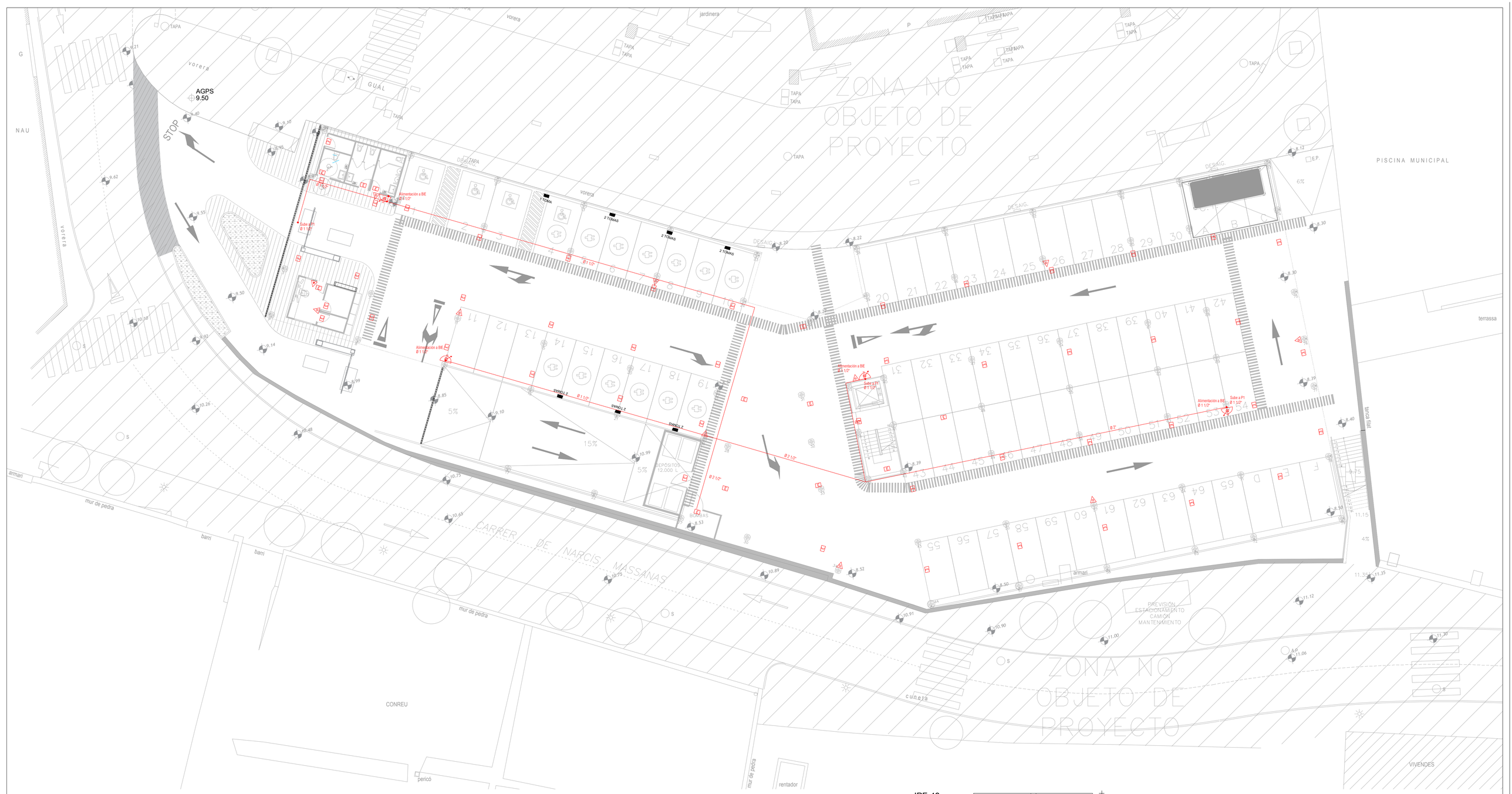
Plano: ESQUEMAS UNIFILARES

Situación:
APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS
SANT FELIU DE GUÍXOLS

N

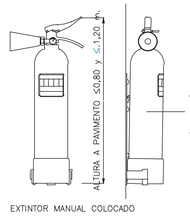
Nº Plano: E6

Escala: S/E - Din A3
S/E - Din A1



LEYENDA PCI EXTINCIÓN	
	EXTINTOR 6 kg POLVO ABC
	EXTINTOR 5 kg CO2
	LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD N8 A

EXTINTOR

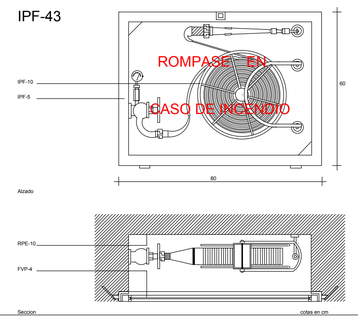


EXTINTOR MANUAL COLOCADO

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS, 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 FIJACION, MANOMETRO DE COMPROBACION, PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO EFICACIA SEGUN CARGA:

EXTINTOR MANUAL DE POLVO, ESPUMA O AGUA

IPF-43



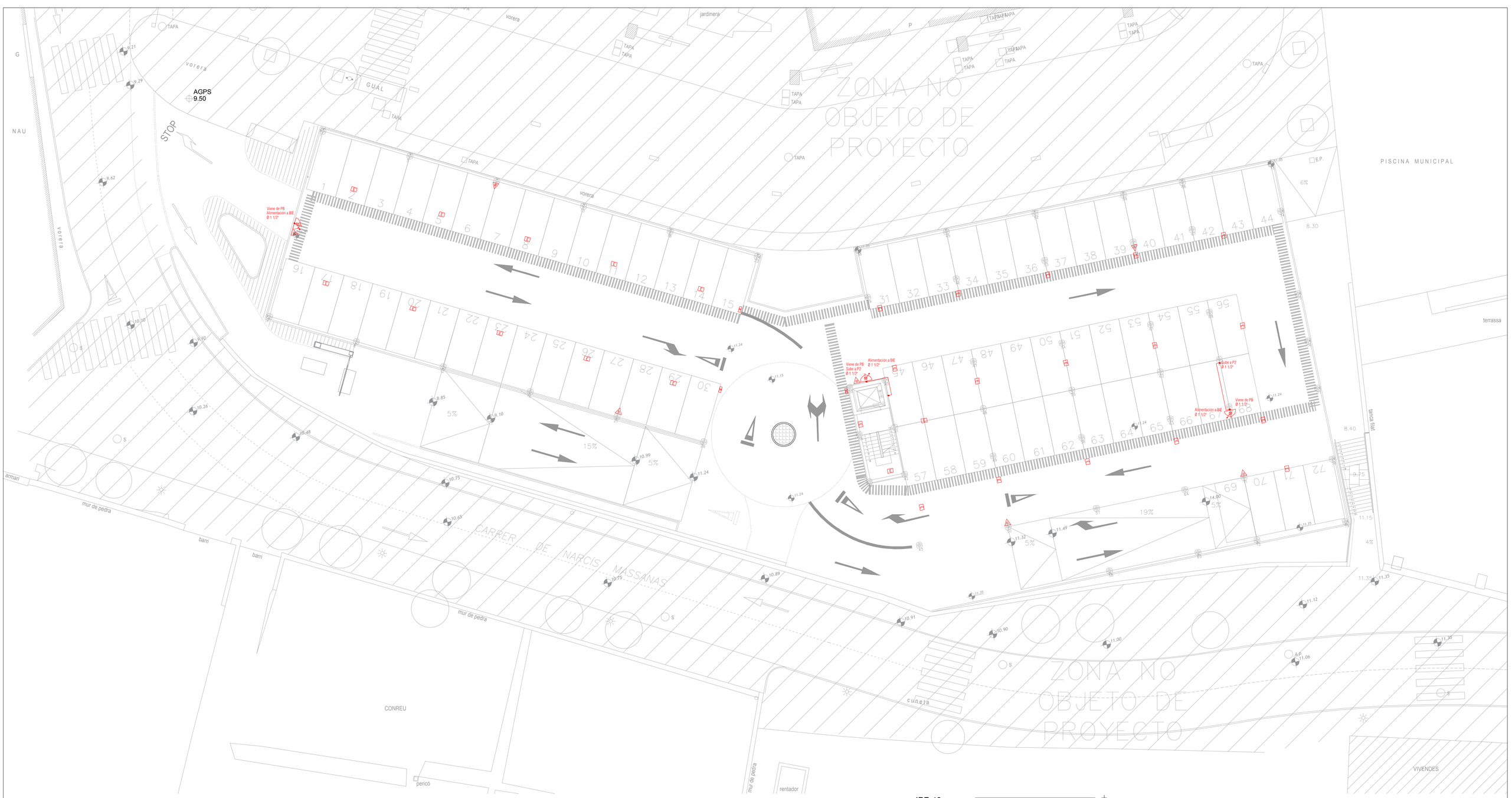
IPF -10 Equipo de manguera, se dispondrá en hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalacion se rosca la válvula de globo al tubo previa preparacion de este con minio y estopa, pastas o cintas y se fijaran al paramento los soportes de devanadera y lanza.

IPF -5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm 80 * 60.

FPV -4 Vidrio estirado de 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en angulos opuestos e inscripcion indeleble en rojo: "rompase en caso de incendio".

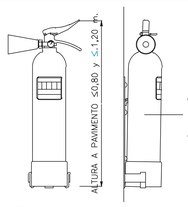
RPE -10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificacion 1:5, sobre los parametros del hueco.

Proyecto:	Fecha:	Promotor:			Plano:				NºPlano:
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	DIC. 2021	CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	PCI EXTINCIÓN. PLANTA BAJA				IE1
					Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS	SANT FELIU DE GUÍXOLS	N		Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1



LEYENDA PCI EXTINCIÓN	
	EXTINTOR 6 kg POLVO ABC
	EXTINTOR 5 kg CO2
	LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD N8 A

EXTINTOR

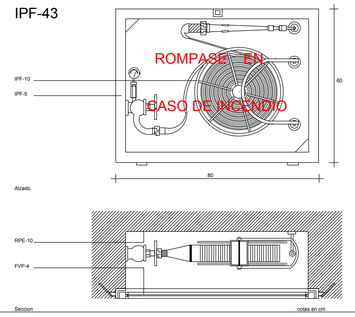


EXTINTOR MANUAL COLOCADO

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS, 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 FIJACION, MANOMETRO DE COMPROBACION, PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO EFICACIA SEGUN CARGA:

EXTINTOR MANUAL DE POLVO, ESPUMA O AGUA

IPF-43



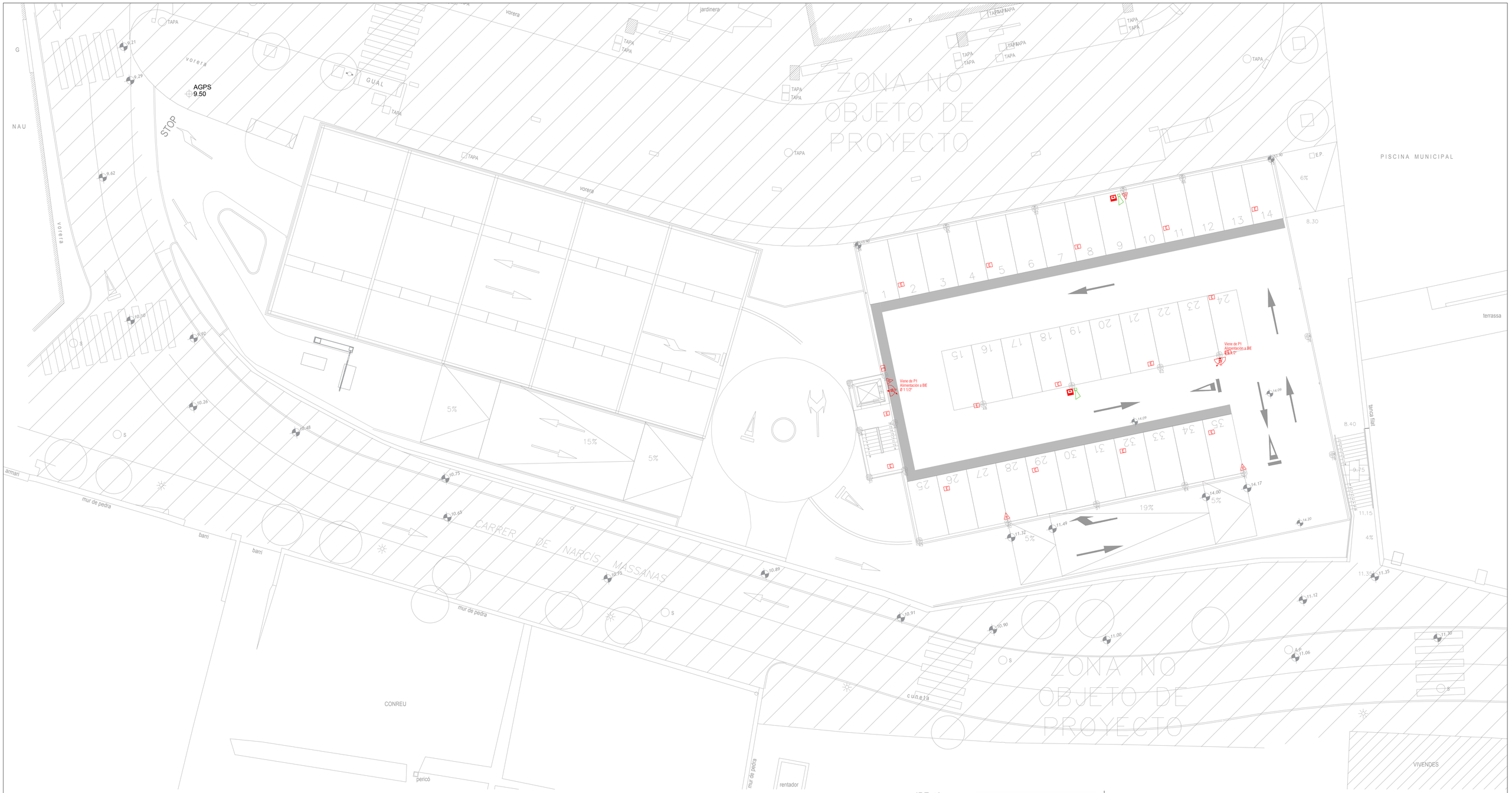
IPF -10 Equipo de manguera, se dispondrá en hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalacion se rosca la válvula de globo al tubo previa preparacion de este con minio y estopa, pastas o cintas y se fijaran al paramento los soportes de devanadera y lanza.

IPF -5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm 80 * 60.

FPV -4 Vidrio estirado de 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en angulos opuestos e inscripcion indeleble en rojo: "rompase en caso de incendio".

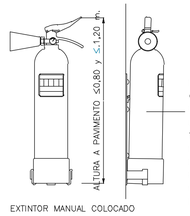
RPE -10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificacion 1:5, sobre los parametros del hueco.

Proyecto:	Fecha:	Promotor:			Plano:			NºPlano:
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	DIC. 2021	CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	PCI EXTINCIÓN. PLANTA PRIMERA		N	IE2
					Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS	SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1



LEYENDA PCI EXTINCIÓN	
	EXTINTOR 6 kg POLVO ABC
	EXTINTOR 5 kg CO2
	LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD N8 A

EXTINTOR

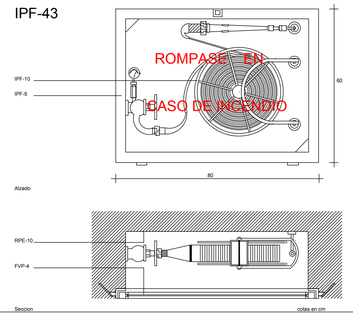


EXTINTOR MANUAL COLOCADO

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS, 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 FIJACION, MANOMETRO DE COMPROBACION, PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO EFICACIA SEGUN CARGA:

EXTINTOR MANUAL DE POLVO, ESPUMA O AGUA

IPF-43



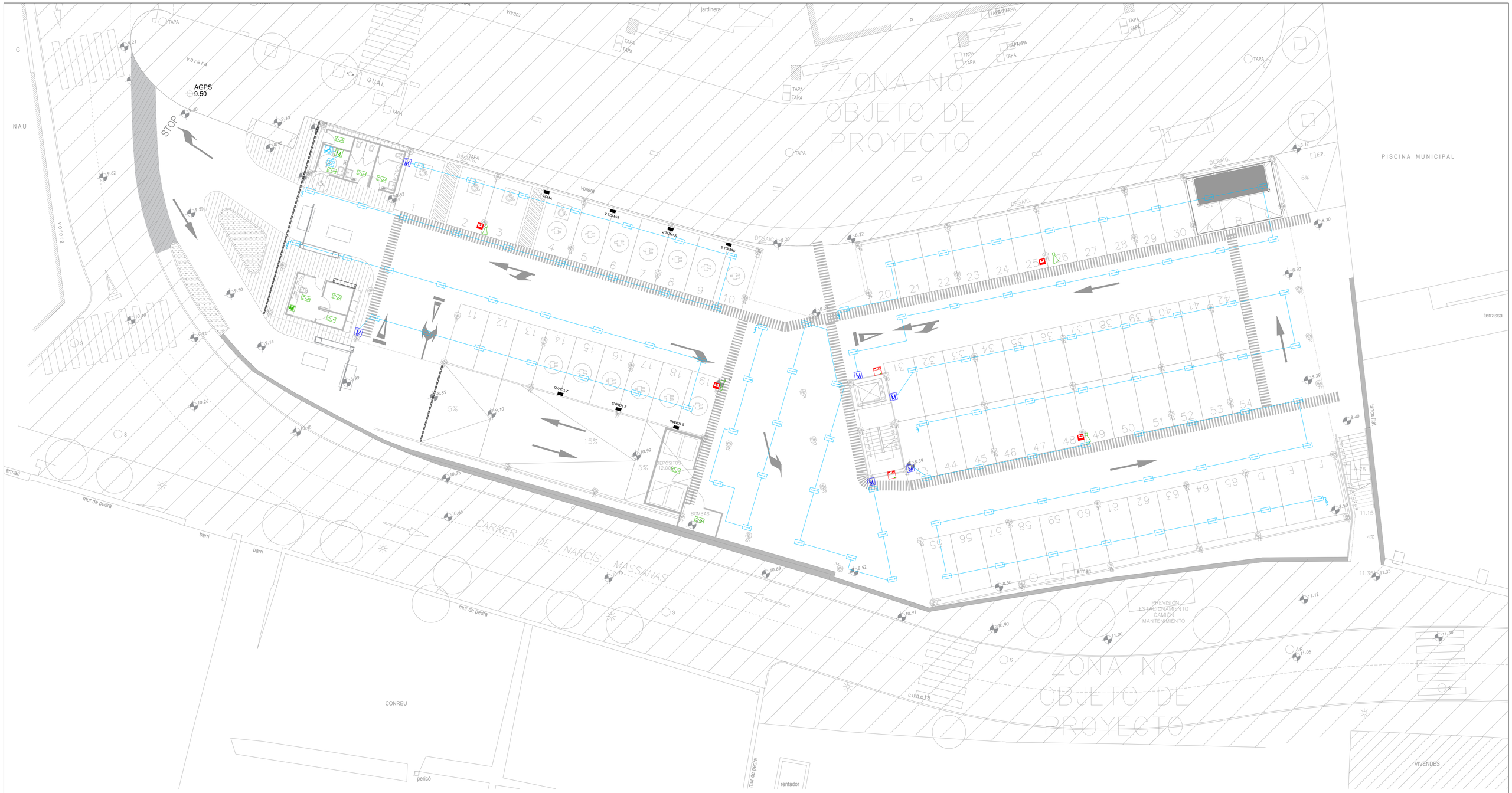
IPF -10 Equipo de manguera, se dispondra en hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalacion se rosca la valvula de globo al tubo previa preparacion de este con minio y estopa, pastas o cintas y se fijaran al paramento los soportes de devanadera y lanza.

IPF -5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm 80 * 60.

FPV -4 Vidrio estirado de 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en angulos opuestos e inscripcion indeleble en rojo: "rompase en caso de incendio".

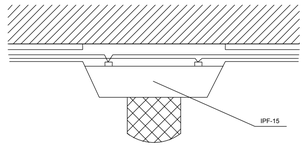
RPE -10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificacion 1:5, sobre los parametros del hueco.

Proyecto:	Fecha:	Promotor:						
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	DIC. 2021	CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	ajn INGENIEROS	Plano: PCI EXTINCIÓN. PLANTA SEGUNDA Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS / SANT FELIU DE GUÍXOLS	N	NºPlano: IE3 Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1



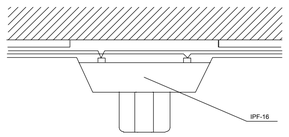
LEYENDA PCI DETECCIÓN			
	CENTRAL DE INCENDIOS ALGORITMICA MOD. AE/SA-C1		FLASH EN TECHO NORMA EN54-23 MOD. AE/V-AFLXC
	FUENTE DE ALIMENTACION AE/SA-FA2		SISTEMA ASISTENCIA DISCAPACITADOS AE/DDA
	DETECTOR OPTICO ALGORITMICO MOD. AE/SA-OPI		DETECTOR TERMICO CONVENCIONAL MOD. AE/C5-TV
	PULSADOR DE ALARMA MOD. AE/SA-PTA		RESISTENCIA FINAL DE LINEA
	SIRENA DE ALARMA CON FOCO MOD. AE/SA-ASF23		CABLEADO CONVENCIONAL (2 X 1,5 mm)
	MODULO MASTER ALGORITMICO MOD. AE/SA-M		CABLEADO ALGORITMICO (2 X 1,5 mm2)
	MODULO MASTER ALGORITMICO MOD. AE/SA-MC5		ALIMENTACION AUXILIAR DE 24 V.

El diseño de esta instalacion se ha realizado segun especificaciones de la norma UNE 23007/14-2014. La distribucion de los detectores responden al Anexo "A" apartado A.6.5.2.2 segun pautas recogidas en la TABLA A.1 y ejemplo de matriz de distribucion de detectores puntuales Figura A.3



IPF-48. DETECTOR DE HUMOS COLOCADO.

IPF-15. Detector de humos. Para su colocación se fijará el soporte del detector al techo y se conectará, a través de las bornas, con la línea de señalización de detectores.
El equipo captador se introducirá en el dispositivo de interconexión del soporte.



IPF-16. Detector de temperatura. Para su colocación se fijará el soporte del detector al techo, y se conectará a través de las bornas con la línea de señalización de detectores.
El equipo captador se introducirá en el dispositivo de interconexión del soporte.

Proyecto:	Fecha:	Promotor:			Plano:			NºPlano:
L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	DIC. 2021	CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	PCI DETECCIÓN. PLANTA BAJA		N	ID1
					Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS	SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1

ZONA NO OBJETO DE PROYECTO

ZONA NO OBJETO DE PROYECTO

PISCINA MUNICIPAL

CARRER DE NARCIS MASSANAS

AGPS 9.50

STOP

GUAL

vorera

jardinera

TAPA

P

E.P.

terrassa

tanca filat

mur de pedra

barri

armari

CONREU

rentador

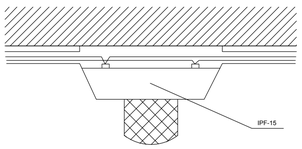
pericó

VIVENDES

c u n e t a

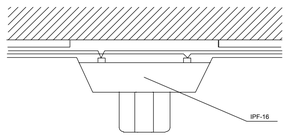
LEYENDA PCI DETECCIÓN			
	CENTRAL DE INCENDIOS ALGORITMICA MOD. AE/SA-C1		FLASH EN TECHO NORMA EN54-23 MOD. AE/V-AFLXC
	FUENTE DE ALIMENTACION AE/SA-FA2		SISTEMA ASISTENCIA DISCAPACITADOS AE/DDA
	DETECTOR OPTICO ALGORITMICO MOD. AE/SA-OPI		DETECTOR TERMICO CONVENCIONAL MOD. AE/C5-TV
	PULSADOR DE ALARMA MOD. AE/SA-PTA		RESISTENCIA FINAL DE LINEA
	SIRENA DE ALARMA CON FOCO MOD. AE/SA-ASF23		CABLEADO CONVENCIONAL (2 X 1,5 mm)
M	MODULO MASTER ALGORITMICO MOD. AE/SA-M		CABLEADO ALGORITMICO (2 X 1,5 mm2)
M	MODULO MASTER ALGORITMICO MOD. AE/SA-MC5		ALIMENTACION AUXILIAR DE 24 V.

El diseño de esta instalacion se ha realizado segun especificaciones de la norma UNE 23007/14-2014. La distribución de los detectores responden al Anexo "A" apartado A.6.5.2.2 segun pautas recogidas en la TABLA A.1 y ejemplo de matriz de distribucion de detectores puntuales Figura A.3



IPF-48. DETECTOR DE HUMOS COLOCADO.

IPF-15. Detector de humos. Para su colocacion se fijara el soporte del detector al techo, y se conectara, a traves de las bornas, con la linea de senalizacion de detectores.
El equipo captador se introducira en el dispositivo de interconexion del soporte.

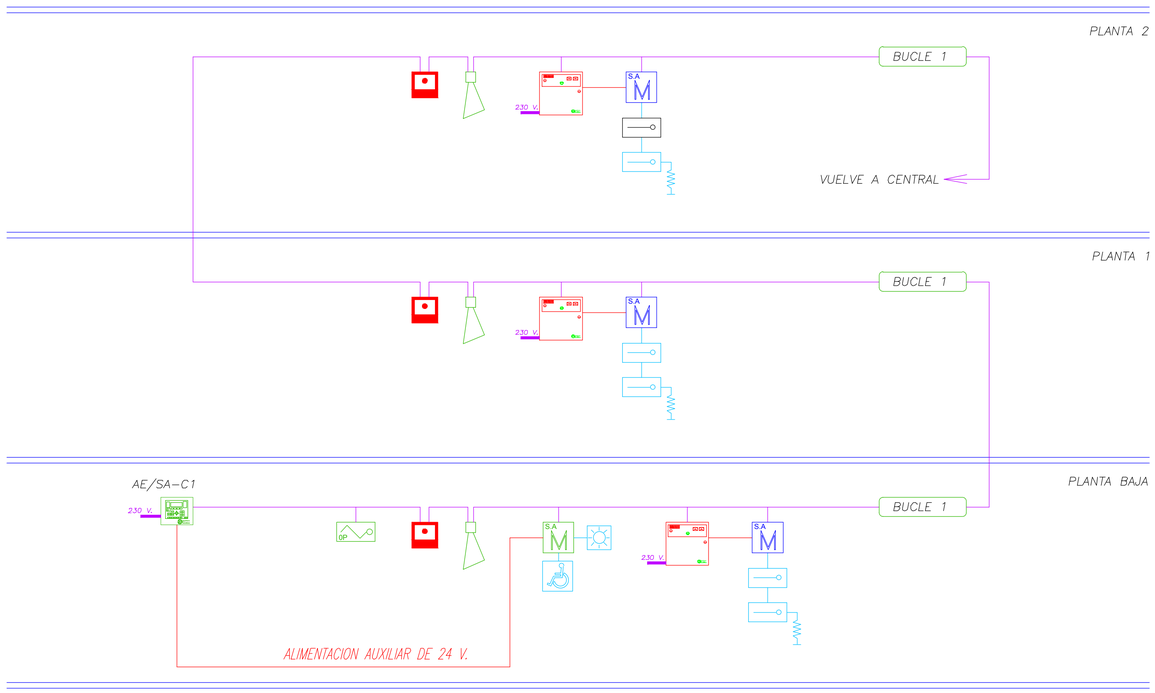


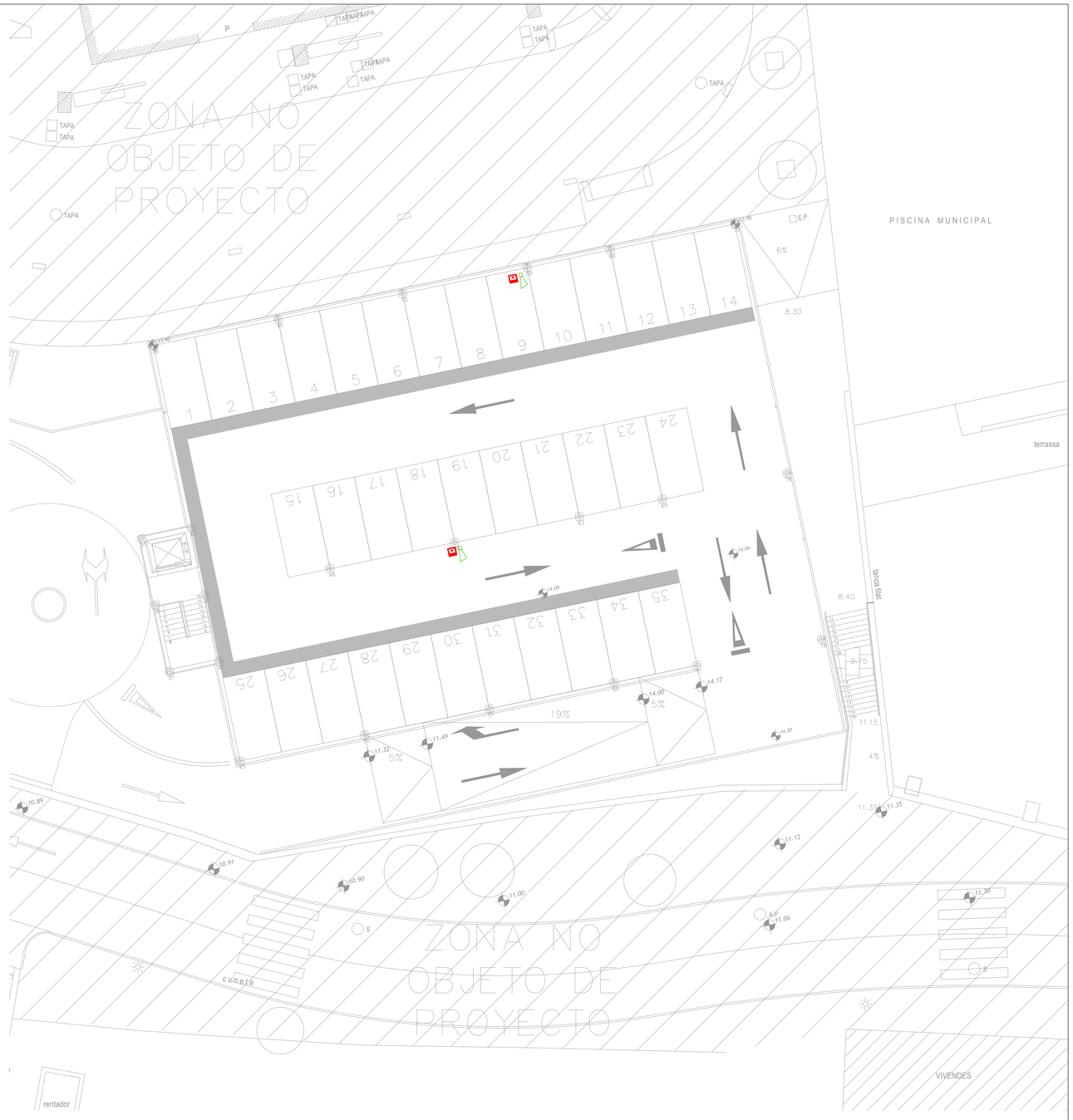
IPF-16. Detector de temperatura. Para su colocacion se fijara el soporte del detector al techo, y se conectara a traves de las bornas con la linea de senalizacion de detectores.
El equipo captador se introducira en el dispositivo de interconexion del soporte.

Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713
Calle León y Castillo,89 2ºC 35004,
Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012

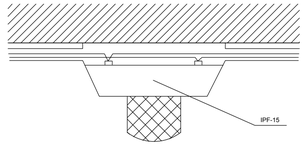
Plano: PCI DETECCIÓN. PLANTA PRIMERA		N	Nº Plano: ID2
Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS	SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: 1/300 - Din A3 1/150 - Din A1





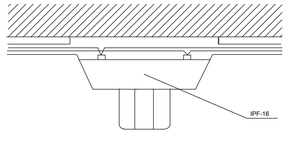
LEYENDA PCI DETECCIÓN			
	CENTRAL DE INCENDIOS ALGORITMICA MOD. AE/SA-C1		FLASH EN TECHO NORMA EN54-23 MOD. AE/V-AFLXC
	FUENTE DE ALIMENTACION AE/SA-FA2		SISTEMA ASISTENCIA DISCAPACITADOS AE/DDA
	DETECTOR OPTICO ALGORITMICO MOD. AE/SA-OPI		DETECTOR TERMICO CONVENCIONAL MOD. AE/C5-TV
	PULSADOR DE ALARMA MOD. AE/SA-PTA		RESISTENCIA FINAL DE LINEA
	SIRENA DE ALARMA CON FOCO MOD. AE/SA-ASF23		CABLEADO CONVENCIONAL (2 X 1,5 mm)
	MODULO MASTER ALGORITMICO MOD. AE/SA-M		CABLEADO ALGORITMICO (2 X 1,5 mm2)
	MODULO MASTER ALGORITMICO MOD. AE/SA-MC5		ALIMENTACION AUXILIAR DE 24 V.

El diseño de esta instalacion se ha realizado segun especificaciones de la norma UNE 23007/14-2014. La distribución de los detectores responden al Anexo "A" apartado A.6.5.2.2 segun pautas recogidas en la TABLA A.1 y ejemplo de matriz de distribución de detectores puntuales Figura A.3



IPF-48. DETECTOR DE HUMOS COLOCADO:

IPF-15. Detector de humos. Para su colocacion se fijara el soporte del detector al techo y se conectara, a través de las bornas, con la linea de señalizacion de detectores.
El equipo captador se introducira en el dispositivo de interconexion del soporte.



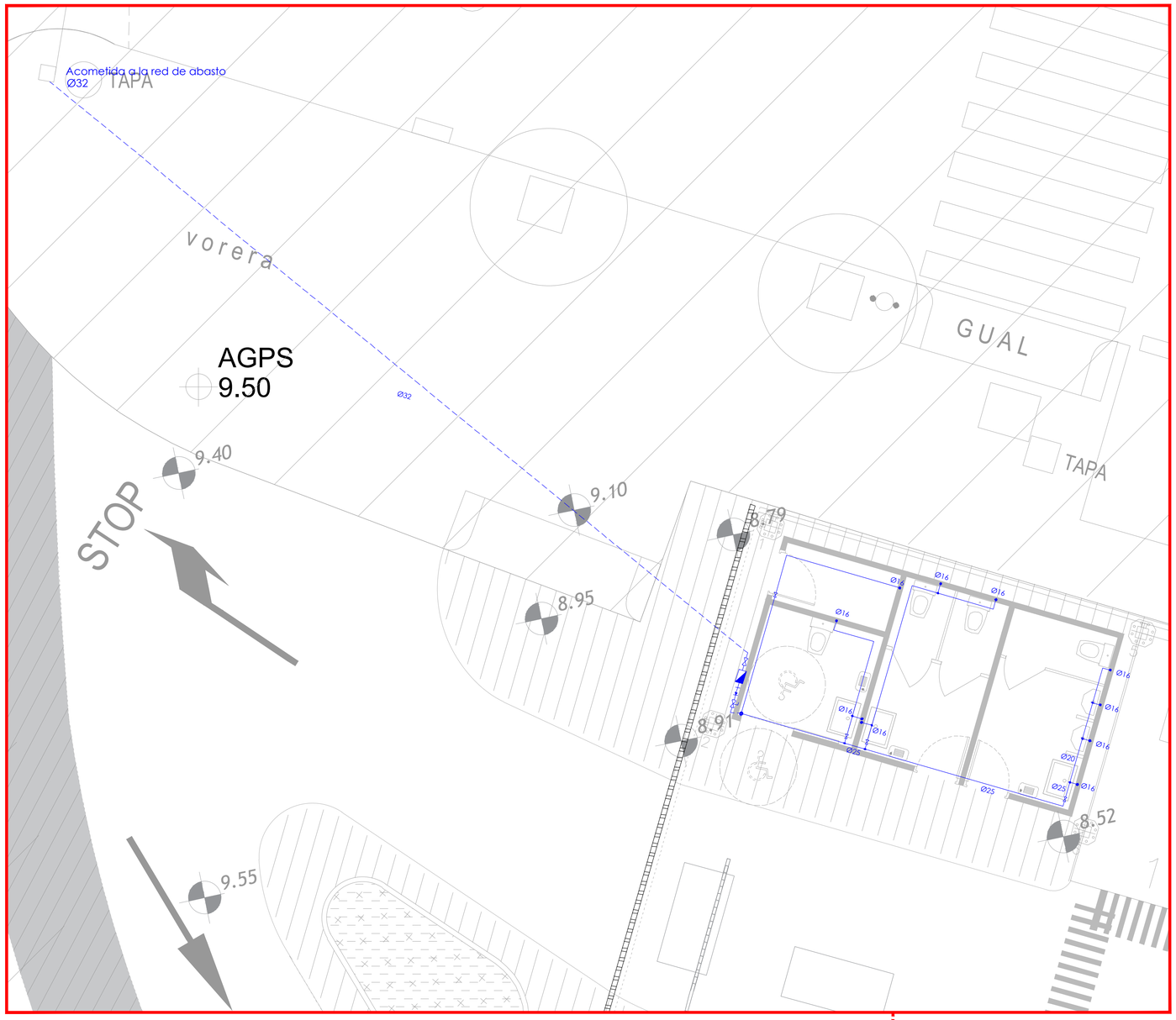
IPF-16. Detector de temperatura. Para su colocacion se fijara el soporte del detector al techo, y se conectara, a través de las bornas, con la linea de señalizacion de detectores.
El equipo captador se introducira en el dispositivo de interconexion del soporte.

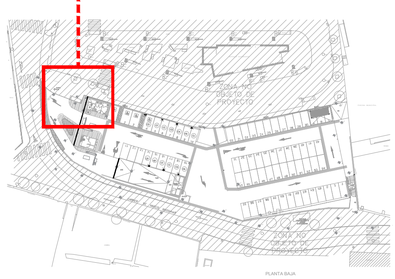
Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	AJN INGENIEROS	Plano: PCI DETECCIÓN. PLANTA SEGUNDA Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS / SANT FELIU DE GUÍXOLS

N

Nº Plano: ID3

Escala: 1/300 - Din A3
1/150 - Din A1

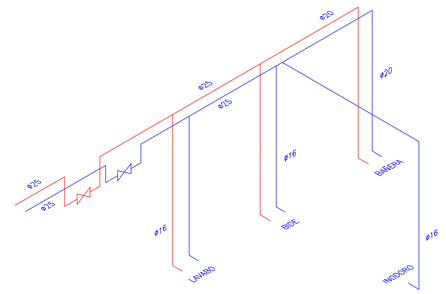




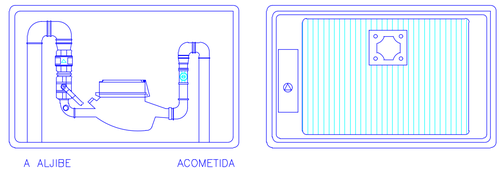
LEYENDA FONTANERÍA	
	TUBERÍA PB
	LLAVE DE PASO
	PUNTO AGUA FRÍA
	CONTADOR

ESQUEMA ISOMETRICO DE INSTALACION DE FONTANERIA TIPO EN POLIBUTILENO (PB)
TERRAIN SDP

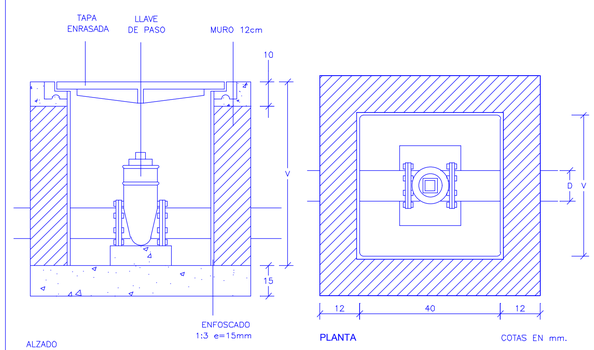
La Instalación se situara próxima al forjado superior y descendera a cada aparato.



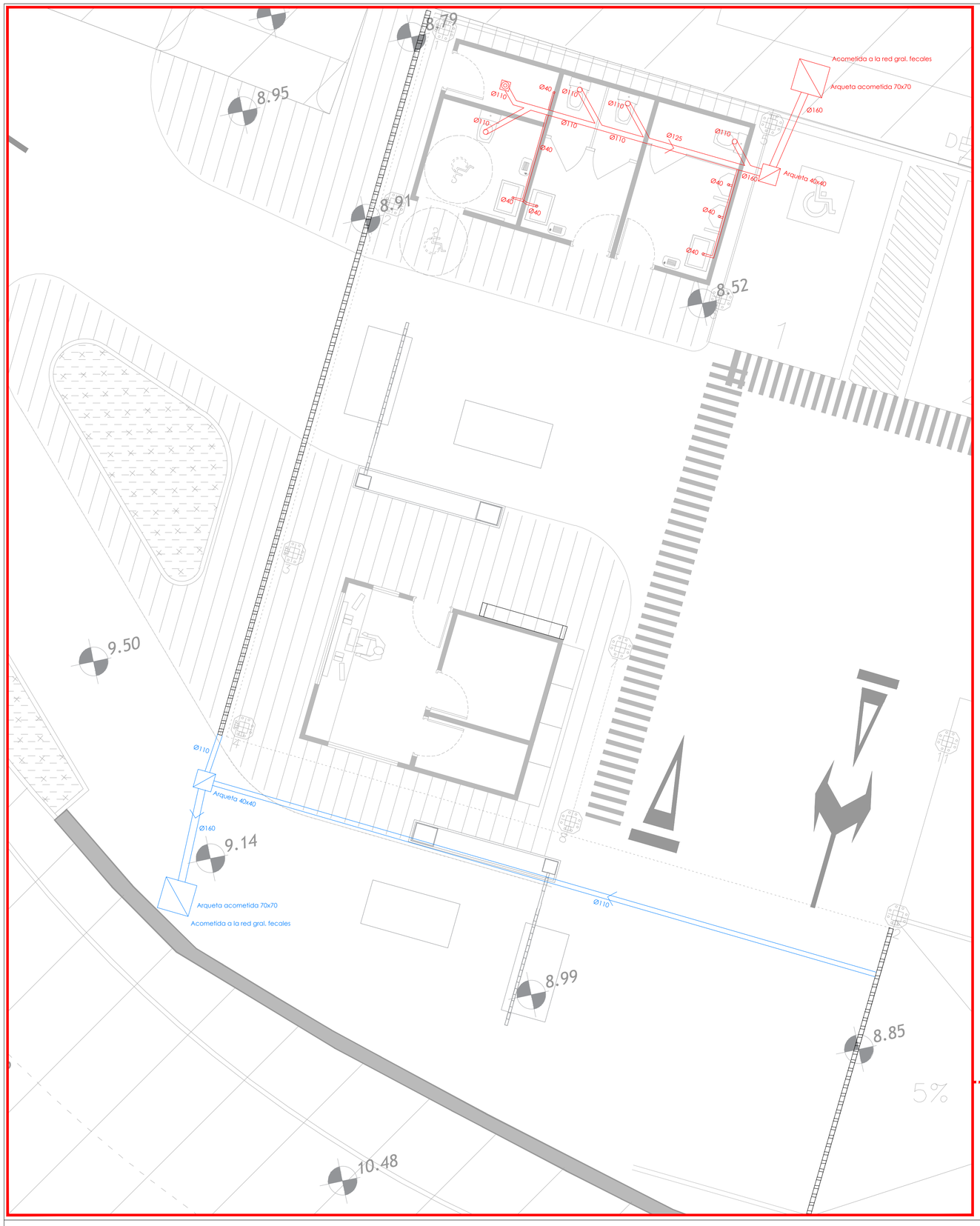
DETALLE DE ARMARIO Y CONTADOR
PATRON EN FACHADA



ARQUETA DE ACOMETIDA

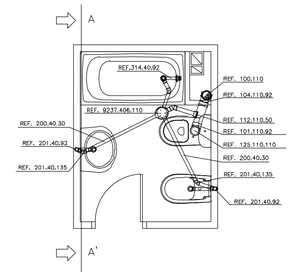


Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	AJN INGENIEROS	Plano: PLANTA BAJA. FONTANERÍA	N	Nº Plano: F
						Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS — SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: 1/100 - Din A3 1/50 - Din A1

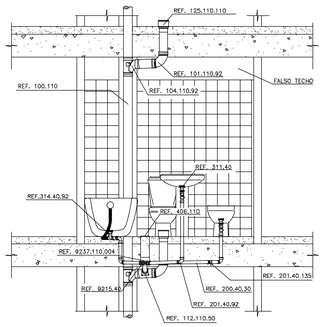


LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBERÍA PVC
	ARQUETA ACOMETIDA 40x40cm
	SUMIDERO Ø110

INSTALACION DE SANEAMIENTO EN BAÑO TIPO SISTEMA TERRAIN SDP

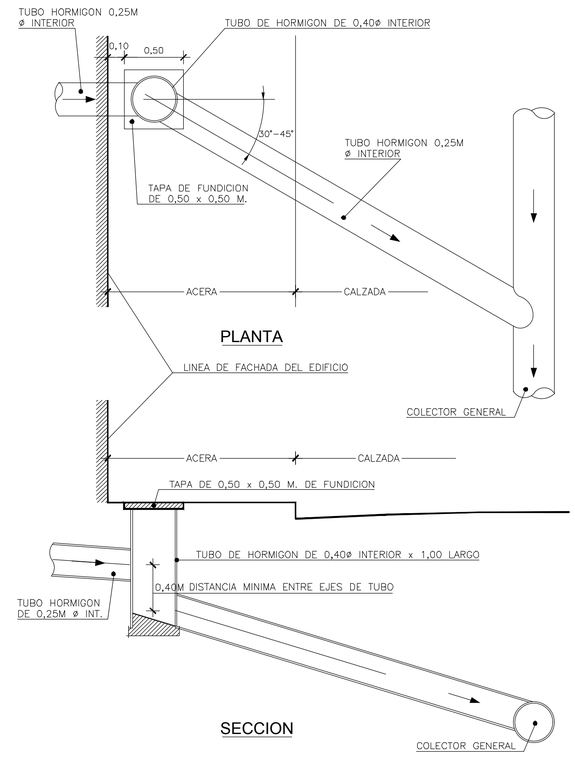


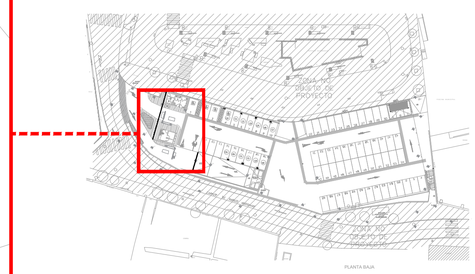
—PLANTA—



SECCION POR A—A'

DETALLE ACOMETIDA A RED MUNICIPAL DE ALCANTARILLADO





Proyecto: L'APARCAMENT DE PONENT EN L'ÀMBIT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE SANT FELIU DE GUÍXOLS	Fecha: DIC. 2021	Promotor: CIF - P-17.170.000 B PZ. DEL MERCAT Nº6 C.P.: 17220	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE GUIXOLS	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO INGENIERO INDUSTRIAL. Col.713 Calle León y Castillo,89 2ºC 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012	AJN INGENIEROS	Plano: PLANTA BAJA. SANEAMIENTO	N	Nº Plano: S
						Situación: APARCAMENT DE L'ESTACIÓ D'AUTOBUSOS — SANT FELIU DE GUÍXOLS		Escala: 1/100 - Din A3 1/50 - Din A1