



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Máster
CURSO 2018/19

*Instalación eléctrica para centro deportivo-spa acuático
multidisciplinar*

Máster en Ingeniería Industrial

ALUMNO

David Adrián Rodríguez García

TUTOR

Santiago Vázquez Rodríguez

FECHA

Junio 2019

El siguiente proyecto desarrollará el diseño y cálculo de las instalaciones eléctricas que rigen el correcto funcionamiento de un centro deportivo-spa acuático destinado a la realización de diversas actividades de ocio y deportivas, cuya situación está ubicada en Torrejón de Ardoz, Madrid.

En éste proyecto se diseñarán y justificarán con la normativa las instalaciones siguientes:

- Centro de seccionamiento, a borde de parcela, que recoge la acometida de AT.
- Línea subterránea de alta tensión, unión entre el centro de seccionamiento y el centro de transformación.
- Centro de transformación.
- Alumbrado exterior al edificio, para la iluminación de pistas deportivas y zonas de aparcamiento.
- Alumbrado interior del edificio.
- Instalación fotovoltaica en cubierta del edificio.
- Instalación de Baja Tensión del centro deportivo.

O seguinte proxecto desenvolverá o deseño e cálculo das instalacións eléctricas que rexen o correcto funcionamento dun centro deportivo-spa acuático destinado á realización de diversas actividades de lecer e deportes cuxa situación está sita en Torrejón de Ardoz, Madrid.

Neste proxecto deseñaranse e xustificaranse coa normativa as seguintes instalacións:

- Centro de seccionamento, no bordo da parcela, que inclúe a conexión AT.
- Liña subterránea de alta tensión, unión entre o centro de seccionamento e o centro de transformación.
- Centro de transformación.
- Alumeado exterior para o edificio, para a iluminación de pistas deportivas e zonas de aparcadoiro.
- Alumeado interior do edificio.
- Instalación fotovoltaica na cuberta do edificio.
- Instalación de baixa tensión do centro deportivo.

The following project will develop the design and calculation of the electrical installations that manage the correct operation of an aquatic sports-spa center destined to the accomplishment of diverse activities of leisure and sports, whose situation is located in Torrejón de Ardoz, Madrid.

In this project the following facilities will be designed and justified with the regulations:

- Sectioning station, on the edge of the plot, which includes the HV connection.
- High voltage underground line, link between the sectioning station and the transformation center.
- Transformation center.
- Outdoor lighting to the building, for the lighting of sports courts and parking areas.
- Indoor lighting of the building.
- Photovoltaic installation on the roof of the building.
- Low voltage installation of the sports center.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2018/19**

*Instalación eléctrica para centro deportivo-spa acuático
multidisciplinar*

Máster en Ingeniería Industrial

ÍNDICE GENERAL



MEMORIA

1 Antecedentes	2
2 Objeto del proyecto	2
3 Situación	2
4 Promotor/Titular	3
5 Normativa aplicada	3
6 Clasificación del edificio	5
7 Instalación eléctrica de Alta Tensión	5
7.1 Características de la Red de Alimentación.....	6
7.2 Línea de Media Tensión	6
7.3 Centro de Seccionamiento.....	6
7.3.1 Equipo de Medida.....	7
7.3.2 Instalación de puesta a tierra del centro de seccionamiento.	8
7.4 Línea de Centro de Seccionamiento a Centro de Transformación	9
7.5 Centro de Transformación	9
7.5.1 Celdas de Media Tensión	9
7.5.2 Línea de alimentación a transformador.....	10
7.5.3 Transformador	10
7.5.4 Dimensionado de la ventilación del C.T.	11
7.5.5 Instalación de puesta a tierra del centro de transformación	11
8 Instalación eléctrica de baja tensión.....	12
8.1 Potencia Instalada	12
8.2 Línea de acometida de CT a CGBT	13
8.3 Cuadro general de baja tensión	14
8.4 Batería de condensadores	14
8.5 Sistema de gestión técnica del edificio (GTC).....	14
8.6 Distribución secundaria.....	15
8.7 Cuadros eléctricos secundarios	16
8.8 Sistemas de alumbrado	16
8.8.1 Alumbrado interior	16
8.8.2 Alumbrado exterior	17
8.9 Control de Alumbrado	17
8.10 Alumbrado de Emergencia y Señalización	18

**Índice**

8.11 Suministro Complementario	18
8.11.1 Funcionamiento en automático	21
8.12 Sistema de Alimentación Ininterrumpida	22
8.13 Sistema de puesta a tierra del edificio.....	22
8.14 HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	23
8.14.1 Objeto de la memoria.....	23
8.14.2 Zona climática	23
8.14.3 Potencia eléctrica mínima	23
8.14.4 Pérdidas por orientación, inclinación y sombreado	23
8.14.5 Descripción de la instalación.....	24
9 Notas al proyecto	24

ANEXOS

1 Anexos de cálculo	2
1.1 Cálculos de Media Tensión	2
1.1.1 Centro de transformación	2
1.1.2 Dimensionado de la línea de MT entre C.S. y C.T	5
1.1.3 Cálculo de las redes de tierra	5
1.2 Cálculos de Baja Tensión	9
1.2.1 Cálculo de líneas	9
1.2.2 Protecciones.....	9
1.2.3 Cálculos de la iluminación	10
1.2.4 Cálculo del alumbrado de emergencia y señalización.....	11
1.2.5 Cálculo de tubos y canales	11
1.2.6 Sistema de puesta a tierra del edificio.....	12
1.2.7 Sistema de protección frente al rayo	13
1.2.8 Sistema de generación fotovoltaico	14
1.2.9 Tablas de cálculo.....	16

PLANOS

0.- SITUACIÓN	1:10.000
1.- URBANIZACIÓN. ACOMETIDAS.....	1:300
2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	1:100
3.- FUERZA	
3.1.- Planta sótano	1:100
3.2.- Planta baja	1:100



Índice

3.3.- Planta primera	1:100
3.4.- Planta cubierta	1:100
4.- BANDEJAS	
4.1.- Planta sótano	1:100
4.2.- Planta baja	1:100
4.3.- Planta primera	1:100
4.3.- Planta cubierta	1:100
5.- ILUMINACIÓN NORMAL Y EMERGENCIA	
5.1.- Planta sótano	1:100
5.2.- Planta baja	1:100
5.3.- Planta primera	1:100
5.4.- Planta cubierta	1:100
5.5.- Urbanización. Alumbrado Exterior	1:300
6.- FOTOVOLTAICA.....	1:100
7.- RED DE TIERRAS	
7.1.- General del edificio.....	1:100
7.2.- Piscinas.....	1:100
8.- PARARRAYOS	1:100
9.- ESQUEMAS UNIFILARES	
9.1.- Generales.....	S/E
9.2.- Planta sótano	S/E
9.3.- Planta baja	S/E
9.4.- Planta primera y cubierta.....	S/E
9.5.- Esquema tipo de control de iluminación.....	S/E
9.6.- Dimensiones de cuadros eléctricos	S/E

PLIEGO DE CONDICIONES

1 Pliego de condiciones de instalaciones eléctricas	2
1.1 Materiales complementarios	2
1.2 Cuadros de protección y mando	2
1.3 Interruptores automáticos	3
1.4 Interruptores diferenciales.....	4
1.5 Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1 kV	4
1.6 Canalizaciones	6
1.7 Instalación de puesta a tierra para Baja Tensión.....	12



Índice

1.8 Instalaciones de alumbrado y distribución en exteriores	15
1.9 Control de materiales	16
1.10 Ensayos y pruebas de recepción	18

PRESUPUESTO

1.- INSTALACIÓN DE ELÉCTRICIDAD	1
1.1.- Red de tierras y canalizaciones enterradas	1
1.2.- Centro de transformación y centro de seccionamiento	4
1.3.- Circuitos eléctricos	7
1.4.- Puntos de luz y tomas de corriente.....	12
1.5.- Luminarias.....	15
1.6.- Cuadros eléctricos.....	21
1.7.- Bandejas	25
1.8.- Grupo electrógeno, Bat. Cond., SAI, Fotovoltaica.....	26
1.9.- Alumbrado Exterior.....	29
1.10.- Pararrayos.....	33
1.11.- Legalización	34
2.- RESÚMEN DEL PRESUPUESTO	35



MEMORIA



1 ANTECEDENTES

En la zona de Torrejón de Ardoz surge la oportunidad de negocio, dado las necesidades de su población, de la construcción de un centro destinado a albergar multitud de actividades deportivas y a su vez sea centro de relajación y tratamiento en forma de spa acuático.

El emplazamiento de este centro deportivo-spa se proyectará ubicado dentro de una zona destinada a Equipamiento deportivo de los terrenos donde se desarrolla el Plan Especial de las Redes Públicas de nivel General, Nueva Ciudad Deportiva y Bosque Urbano. Estos terrenos se encuentran en el extremo noroeste del núcleo urbano de la ciudad de Torrejón de Ardoz, en la parcela Soto Del Henares.

Con tal objeto, el alumno David Adrián Rodríguez García se ocupará de la elaboración del proyecto "Instalación eléctrica para centro deportivo-spa acuático multidisciplinar" como proyecto básico y de ejecución de la obra comentada.

2 OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto se ha elaborado como Trabajo Final de Máster para la obtención del título de Máster en Ingeniería Industrial por parte del alumno David Adrián Rodríguez García.

El presente proyecto tiene por objeto definir toda la instalación eléctrica en Alta Tensión (media tensión 20 kV) y en Baja Tensión (420V/230V) del Centro deportivo en la parcela Soto Del Henares, Torrejón de Ardoz.

La instalación se compondrá de un centro de seccionamiento y centro de transformación que atiende al suministro eléctrico del complejo, con una potencia de 630 kVA.

En todo momento se respeta lo dispuesto en los vigentes reglamentos y ordenanzas que competen a un edificio de sus características.

Se incluye en el proyecto; la información, la descripción, los documentos y los planos que definen y justifican la instalación.

3 SITUACIÓN

La ubicación del centro deportivo, sus instalaciones (objeto de este proyecto) y su actividad se situarán en la parcela Soto del Henares. La parcela tiene una superficie de 5.675 m², al norte linda con la avenida Claudio Coello y al sur se situarán las diferentes instalaciones deportivas.

El solar se sitúa así en el límite interior de la Ronda Sur de Torrejón de Ardoz de tal manera que está perfectamente comunicado con el núcleo, y se encuentra próximo al Bosque Urbano.

La parcela está incluida dentro del Plan Especial de las Redes Públicas de nivel General, Nueva Ciudad Deportiva y Bosque Urbano, descrita por el RL-EQ-1^o y RG-EQ-1^o y cumple la normativa urbanística como muestra la tabla inferior.

**Memoria**

PLANEAMIENTO	PROYECTO
Usos Deportivo	Deportivo
Superficie de la parcela = 5.675,00 m ²	5.675,00 m ²
Edificabilidad disponible = 4.500,00 - 5.200,00 m ²	Cumple Superficie Construida SR=3155,00 m ²
Ocupación sobre rasante disponible = 5.200,00 m ²	Cumple 2216,4 m ² (43% aprox)
Altura máxima en metros = 12 m	Cumple 2 Plantas y 8,5 m de altura (hasta parte superior de forjado)
Alineación de la edificación: libre	Cumple
Retranqueos = 5 m	Cumple

4 PROMOTOR/TITULAR

Como promotor y titular del proyecto “Instalación eléctrica para centro deportivo-spa acuático multidisciplinar “, dado que su objeto es éste TFM, consta la Escuela Politécnica Superior de Ferrol de la Universidad de A Coruña, con CIF CIF Q-6550005-J y domicilio fiscal en la calle Mendizábal s/n Esteiro, C.P. 15403 Ferrol, A Coruña.

5 NORMATIVA APLICADA

En la confección de este proyecto se ha tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en la normativa siguiente:

- ✓ Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo B.O.E. nº 139 de fecha 9 de junio de 2014), e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08)
- ✓ 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.
- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002) e Instrucciones técnicas complementarias.

**Memoria**

- ✓ Normas UNE referenciadas en el REBT y todas aquellas que sean de aplicación a todos los equipos y materiales empleados.
- ✓ Normas UNESA. Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectador a redes de tercera categoría.
- ✓ Normas de la Compañía Suministradora IBERDROLA
- ✓ Reglamentos y Ordenanzas Municipales.
- ✓ Ley de prevención de riesgos Laborales 31/1995 de 8 de noviembre.
- ✓ UNE 21144-3-1:2018 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
- ✓ UNE-HD 60364-5-52 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- ✓ UNE-HD 60364-4-43 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- ✓ Norma NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios (Real Decreto 2177/1996 de 4 de octubre).
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- ✓ Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- ✓ CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 268, de 8 de noviembre de 2013 (Ref. BOEA- 2013-11688).
- ✓ UNE-EN 12464-1 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- ✓ UNE-EN 60909-0 corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- ✓ UNE 21192:1992. Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- ✓ UNE-EN 60898-1 Accesorios eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas análogas para protección contra sobrecorrientes. Parte 1: Interruptores automáticos para funcionamiento en corriente alterna.
- ✓ UNE-EN 62271-200:2012. Aparataje de alta tensión. Parte 200: Aparataje bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

**Memoria**

- ✓ UNE-EN 60529:2018. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- ✓ UNE-EN 61386-24:2011. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.
- ✓ UNE-EN 61008-1:2013. Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.
- ✓ UNE-EN 62271-200:2012 (Versión corregida en fecha 2013-02-06). Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52kV.
- ✓ UNE 157001 de Criterios Generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- ✓ Y cuantas normas y reglamentos afecten a este tipo de instalaciones.

6 CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO

La instalación que vamos a describir será montada en unas instalaciones deportivas. Por ello, hemos de considerar el edificio como un local de pública concurrencia por lo que será de aplicación lo prescrito en la instrucción ITC BT 28 Instalaciones en locales de pública concurrencia, en aquellos puntos que sean de aplicación.

Este edificio tiene una capacidad de ocupación superior a 300 personas, por lo tanto, se proyecta un suministro complementario de socorro, grupo electrógeno, con potencia suficiente para cubrir la demanda por el alumbrado y los servicios básicos de control y vigilancia del recinto.

Además, este edificio dispondrá de locales de piscinas y zonas húmedas por lo que tendrá que cumplir las prescripciones de la normativa ITC BT 31 Instalaciones con fines especiales: Piscinas y fuentes.

7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

La instalación de Alta Tensión (Media Tensión 20kV) se compondrá de un centro de seccionamiento emplazado en el exterior del edificio del tipo prefabricado enterrado con un acceso directo de puerta y cerradura normalizada que permite el acceso directo de la compañía suministradora según la reglamentación aplicable además de un acceso directo desde el exterior también a la sala de celdas de abonado y de un centro de transformación en el sótano del edificio. La interconexión entre el centro de seccionamiento al límite de la parcela y el centro de transformación en el interior del edificio discurrirá enterrada por la parcela objeto de proyecto.

El centro de transformación se equipa con un transformador, de potencia unitaria 630 kVA, que abastecen al edificio con un punto de acometida y medida a la red de compañía.

La acometida se realizará a la red de Media Tensión ($U_n=20kV$) que la compañía eléctrica desarrolla en las inmediaciones del edificio.



Memoria

El suministro vendrá dado desde la subestación de Loeches, muy cercana a la zona de edificación, mediante una línea de media tensión que transcurre parte del recorrido aérea y parte subterránea.

7.1 Características de la Red de Alimentación.

La alimentación al centro de seccionamiento suministrada por la compañía IBERDROLA será mediante una línea de Media Tensión de 20kV, los datos proporcionados por la compañía eléctrica y que se tomarán como referencia para el cálculo de los diferentes elementos del proyecto son:

Subestación, Loeches

Tensión de servicio, 20 KV

Potencia de cortocircuito, 500 MVA

Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra, 50 Ω

Intensidad de defecto, 500 A

Tiempo despeje de falta, 100 ms

Línea de M.T. aero-subterránea, 6,65 Km (aéreo) y 5,25 Km (subterráneo).

7.2 Línea de Media Tensión

El inicio de la instalación de media tensión se efectuará con la acometida desde la red de IBERDROLA al centro de seccionamiento en bucle; para ello se prevé la correspondiente línea y canalización según normas de Compañía.

Se realizará una canalización subterránea, embebida en el hormigón, compuesta por 4 tubos de polietileno de alta densidad de doble pared de 160 mm de diámetro, para la línea de acometida.

Así mismo, se colocarán placa y cinta de señalización según RU0206/RU0205 para señalar y proteger la traza de la línea.

La línea de Media Tensión estará prevista para trabajar a una tensión nominal de 20 kV constituida por cable 12/20KV DHZ1 3(1x95) mm² H16 AL, los cálculos relativos a la sección del cable se muestran en el anexo al proyecto.

7.3 Centro de Seccionamiento

El centro de seccionamiento en el lado de la Compañía Suministradora estará formado por celdas de MT modulares tipo CGM 24 KV con tres funciones de línea (3L), con interruptores en SF6 para 630 A y bornas enchufables.

En el lado de abonado, las Celdas de Media Tensión serán ORMAZABAL o similar, del tipo modulares y equipadas con apartamento fija bajo envoltura metálica que utilizan SF6 como aislante y agente de corte.

Serán de aislamiento integral con las siguientes características:

- ✓ Tensión nominal: 24 kV
- ✓ Intensidad Nominal: 630 A
- ✓ Nivel de Aislamiento: 125 kV cresta
- ✓ In Admisible de corta duración: 16 kA
- ✓ 1 celda de protección general: tipo CMP-V-24 de dimensiones 480x850x1800mm y peso 228Kg con el siguiente equipo a instalar:



Memoria

- ✓ 1 seccionador trifásico de barras, mando manual. 1 interruptor automático trifásico de corte en vacío, mando manual.
- ✓ 1 relé de protección de sobreintensidad y cortocircuito trifásico y homopolar, tipo RPGM.
- ✓ 3 transformadores de intensidad toroidales para protección de fases y homopolar.
- ✓ 3 captosres capacitivos de presencia de tensión
- ✓ Seccionador de puesta a tierra superior.
- ✓ Contactos auxiliares y bobina de disparo integrados en GTC.
- ✓ 1 celda de Medida: tipo CMM-24 de dimensiones 800x1025x1800mm y peso 180Kg (sin incluir los trafos) que contendrá los siguientes elementos:
 - 3 Transformadores de intensidad de relación 20-40/5A, 15VA CL.0.5S, $I_{th}=200I_n$ y aislamiento 24 kV.
 - 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 24.000: V3/110: V3, 25VA, CL0.2, $F_t= 1,9$ y aislamiento 24 kV.

7.3.1 Equipo de Medida

Los equipos de medida se dispondrán en una hornacina específica para los mismos y con cerradura de acuerdo con la norma de la compañía.

En la misma se dispondrá de un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida. La unión con la celda de medida de media tensión se realizará a través de dos tubos de acero grapado a la pared PG-29.

El cuadro de contadores estará formado por:

- ✓ Armario de poliéster pretensado de HIMEL PL-75 PT o similar, para la ubicación de la placa. Sus dimensiones serán de 750 x 500 x 300 mm. y la puerta transparente y precintable.
- ✓ Una placa aislante de montaje para la colocación y cableado de todos los elementos, tipo HIMEL APL-75 o similar.
- ✓ Contador electrónico SIEMENS (ZMB410CT116CS) combinado para conexión a transformador en redes trifásicas de 4 hilos y conexión directa a redes de 4 hilos, para la medida de la energía activa (A+, A-) en clase de precisión 0,5S y la energía reactiva (Ri+, Rc-, Ri-, Rc+) en clase 1. Ejecución en montaje saliente. Con protocolo de comunicación IEC1107. Incluye cubrehilos especial para montaje de registrador RMC.T
- ✓ Registrador de Medidas SIEMENS RMC.T2 (Tipo 2): Equipo contador/registrador de medidas según el RPM e ITCs, con capacidad para almacenar la información de 1 punto de medida adquirida de cualquier contador de la familia Zx410CT Que disponga de salida CS (UNE 61.107) Registra 1 curva de carga en periodos parametrizables de 5 a 60 min. (OPCIONAL). Procesamiento local de tarifas (hasta dos contratos al mismo tiempo a elegir entre tarifa de acceso y generales). Comunicación con el Concentrador Secundario o Primario mediante protocolo IEC 870-5-102 definido por REE. Ejecución en montaje saliente sobre pared o fondo de armario. Alimentación monofásica 110Vac ó 220 Vac según pedido
- ✓ Borna de comprobación tipo CIAMA UF BT 10E-61 4T.
- ✓ MODEM

Así mismo se dispondrá de una caja con resistencias de carga según la normativa de la compañía suministradora.

7.3.2 Instalación de puesta a tierra del centro de seccionamiento.

El centro de seccionamiento estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación. La puesta a tierra mencionada junto con la apartamentada de corte de corriente por fuga a tierra asegurará la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, esta técnica contribuye a la eliminación del riesgo eléctrico por la puesta en tensión de masas que pueden generar tensiones peligrosas en caso de contacto.

Se ha considerado la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 13 para el diseño de la puesta a tierra del centro de seccionamiento.

Se instalarán conductores de cobre que garanticen un tiempo mínimo de duración del defecto de un segundo a la frecuencia de red y no podrán superarse 160 A /mm² de densidad de corriente. Los demás materiales como empalmes, uniones con las picas, etc. y los conductores de puesta a tierra, serán accesorios comerciales cobrizados protegidos contra la corrosión galvánica y cuyo paso de corriente no experimenten calentamientos superiores a los del conductor. Para la unión de los conductores de tierra con la estructura se realizará mediante soldadura aluminotérmica especial para tal fin.

Se instalarán dos tierras separadas.

7.3.2.1 Tierra de protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación y que se justifican con cálculos en el anexo adjunto.

Identificación: código 8/88 del método de cálculo de tierras de UNESA.

Parámetros característicos obtenidos de las tablas UNESA

$$Kr = 0,0164 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$Kp = 0,00146 \frac{V}{\Omega \cdot m \cdot A}$$

Estará constituida por 8 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de como mínimo 35 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 12 mm, y una longitud de 8 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 12 m.

El piso del Centro de seccionamiento estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará a la puesta de tierra de protección del Centro de Seccionamiento. De esta forma se logra una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior que pueda sufrir una persona al estar sobre el piso del centro de transformación. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.



Memoria

El edificio prefabricado de hormigón estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Se forma por tanto una armadura equipotencial la cual se conectará a la tierra de protección.

7.3.2.2 Tierra de servicio

Se conectarán a tierra los circuitos de baja tensión de los transformadores de tensión e intensidad del equipo de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección.

La distancia entre ambos sistemas de puesta a tierra será como mínimo de 6,84 m, según cálculos previstos en el anexo.

7.4 Línea de Centro de Seccionamiento a Centro de Transformación

Desde el Centro de Seccionamiento situado al límite de la parcela se alimenta el Centro de Transformación en la planta sótano del edificio mediante una línea constituida por cable 12/20KV DHZ1 3(1x95) mm² H16 AL e instalación de tipo subterránea bajo tubo, según lo previsto en plano.

La instalación subterránea estará formada por una bancada de 4 tubos de 160 mm de diámetro y otro tubo previsto para telemando y control de 90mm de diámetro.

Así mismo, se colocarán placa y cinta de señalización según RU0206/RU0205 para señalar y proteger la traza de la línea.

7.5 Centro de Transformación

7.5.1 Celdas de Media Tensión

Se ubicarán en la planta baja del interior del edificio.

Las Celdas de Media Tensión serán ORMAZABAL o similar, del tipo modulares y equipadas con apartamentada fija bajo envoltura metálica que utilizan SF₆ como aislante y agente de corte.

Serán de aislamiento integral con las siguientes características:

- ✓ Tensión nominal: 24 kV
- ✓ Intensidad Nominal: 630 A
- ✓ Nivel de Aislamiento: 125 kV cresta
- ✓ In Admisible de corta duración: 16 kA
- ✓ 1 Celda de línea: tipo CML-24 de dimensiones 370x1800x850 y peso 135 Kg con el siguiente equipo a instalar:
 - ✓ 1 Interruptor seccionador de tres posiciones.
 - ✓ Juego de barras tripolares.
 - ✓ Mando Manual.
 - ✓ 3 Detectores de presencia de tensión.
 - ✓ 1 Seccionador de puesta a tierra superior e inferior.
 - ✓ Kits a emplear serán atornillables estancos y apantallados tipo K400LB de ORMAZABAL.
- ✓ 2 Celdas de protección de transformador: tipo CMP-F-24 de dimensiones 480x1800x850 con 200 Kg de peso con el siguiente equipo a instalar:
 - ✓ 1 Interruptor seccionador de tres posiciones.
 - ✓ Juego de barras tripolares.



Memoria

- ✓ Mando Manual.
- ✓ 3 Detectores de presencia de tensión.
- ✓ 1 Seccionador de puesta a tierra superior e inferior.
- ✓ 3 Fusibles APR.
- ✓ 1 Kit a emplear que será atornillable estanco y apantallado tipo K400LB de ORMAZABAL.
- ✓ Kits de conexión enchufables, estancos y apantallados, tipo K158LR de ORMAZABAL.
- ✓ Contactos auxiliares y bobina de disparo

7.5.2 Línea de alimentación a transformador

Desde la celda de protección del transformador, se instalará una línea de media tensión para la alimentación al transformador.

El recorrido a realizar partirá desde la parte inferior de las celdas y en canal subterráneo hasta situarse en la parte posterior del transformador. Concluirá el trazado con la conexión al transformador realizada con terminales “enchufables”.

Se ejecutará una zanja de obra de fábrica, tapa con chapa o tramex metálico para no tener acceso directo a las líneas de media tensión.

Esta línea será realizada con cable de 3x95 mm² de aluminio tipo (EPR) y con cubierta exterior de mezcla de poliolefina (Z1). Por tanto, hablamos de cable 12/20KV DHZ1 3(1x95) mm² H16 AL. La tensión de los conductores será de 12/20kV.

La conexión del conductor al transformador se producirá a través de bornas enchufables para cable seco con control de campo incorporado.

7.5.3 Transformador

El transformador de potencia a instalar estará alojado en el interior del edificio en una sala dedicada a centro de transformación. Por seguridad, existirá una reja metálica de 1,8m de alto para evitar la accesibilidad directa, junto el correspondiente letrero de Alta Tensión y enclavamiento por cerradura con el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

Será un transformador de distribución trifásico 630kVA 24kV 15-20kV/420V Seco tipo Trihal (MERLIN GUERIN), Geafol (SIEMENS), o DIESTRE (ABB), con las siguientes características técnicas:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| ✓ Norma de construcción | UNE 21 538-1, UNE 20178 |
| ✓ Servicio | Interior |
| ✓ Potencia | 630 kVA |
| ✓ Clase térmica | F |
| ✓ Nivel de aislamiento | 24kV |
| ✓ Frecuencia | 50Hz |
| ✓ Relación | 20/0.42kV |
| ✓ Grupo de conexión | Dyn 11 |
| ✓ Tensión de cortocircuito | 6% |
| ✓ Regulación | +2.5+5+7.5+10% |
| ✓ Baja Tensión | 420 V |
| ✓ Nivel de aislamiento: | |

Tensión de ensayo a onda de choque 1.2/50s 125kV

Tensión de ensayo a 50Hz 1min. 50kV

- ✓ Protección térmica tipo T: regulada alarma 1 a 140°C y disparo 2 a 150°C e integrada en GTC.



Memoria

El transformador será el último elemento de Media Tensión correspondiente al Centro de Transformación.

7.5.4 Dimensionado de la ventilación del C.T.

Para conseguir una buena ventilación en los transformadores, con el fin de evitar calentamientos excesivos se dispondrán entradas de aire adecuadas por la parte inferior y salidas situadas en la parte superior. En el apartado correspondiente del anexo de cálculos se dimensionan estas entradas de aire para este caso de ventilación natural.

Los huecos destinados a la ventilación deben estar protegidos de forma tal que impidan el paso de pequeños animales, cuando su presencia pueda ser causa de averías o accidentes y estarán dispuestos o protegidos de forma que, en el caso de ser directamente accesibles desde el exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Tendrán la forma adecuada o disponer de las protecciones precisas para impedir la entrada de agua.

Los valores obtenidos para las rejillas son de 0,8 m² de superficie libre para la toma de aire y de 1,1 m² para la extracción. El cálculo de estos valores puede observarse en el anexo.

7.5.5 Instalación de puesta a tierra del centro de transformación

Al igual que en el caso del centro de seccionamiento, el centro de transformación estará previsto de dos tierras separadas, la tierra de protección y la tierra de servicio.

Se tendrá en cuenta de nuevo la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 13 para el diseño de la puesta a tierra.

Además, las características de los conductores de cobre y de los demás materiales de la instalación seguirán las mismas indicaciones que para el centro de seccionamiento.

La instalación de puesta a tierra del Centro de Transformación deberá ser independiente de la instalación de puesta a tierra de Baja Tensión del edificio. Para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el Centro de Transformación, las masas de la instalación de Baja Tensión del edificio puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas, según ITC 18 del Reglamento de Baja Tensión. Esta tierra de protección de baja tensión se tratará más adelante en el capítulo de la memoria relativo a la Baja Tensión.

7.5.5.1 Tierra de protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará a la puesta de tierra de protección del Centro de Transformación. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación y que se justifican con cálculos en el anexo adjunto.

Memoria

Identificación: código 8/88 del método de cálculo de tierras de UNESA.

Parámetros característicos obtenidos de las tablas UNESA

$$Kr = 0,0164 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$Kp = 0,00146 \frac{V}{\Omega \cdot m \cdot A}$$

Estará constituida por 8 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de como mínimo 35 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 12 mm, y una longitud de 8 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 12 m.

Nota: se podrían utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros Kr y Kp de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0,6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

7.5.5.2 Tierra de servicio

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 15 Ω al tratarse de un edificio con instalación de pararrayos según ITC-BT26 . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 300 mA no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ($>15 \times 0,300$).

Existirá una separación mínima de 6,84 m, según cálculos en anexo a la memoria, entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones.

8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

El inicio de la instalación en Baja Tensión para el suministro al edificio se establece en el cuadro general de baja tensión cuya alimentación a 420V, en sistema trifásico con neutro (régimen TT), se realiza desde el transformador de relación 20kV/420V.

8.1 Potencia Instalada

En las tablas que se adjunta en anexo se reflejan la potencia instalada en los diferentes consumidores, así como la demanda máxima simultánea calculada en la acometida y en cada una de las barras. Se emplean coeficientes de simultaneidad en cuadro general entre 0,5 y 1 para fuerza y 1 para alumbrado, con lo que la máxima demanda en la acometida se cubre con el transformador de 630 kVA que permite una reserva de potencia cercana al 20% al mismo tiempo que garantizan factores de carga entorno a 0,9, optimizando con ello su rendimiento.



CUADRO	CONSUMO
C.AL SOTANO	4.203 W
C.AL RECEPCION P0	3.229 W
C.AL VESTUARIOS P0	5.126 W
C.AL GIMNASIO P1	6.883 W
C.F.PCI	6.120 W
C.F. EMERGENCIA	14.100 W
C.F. SOT 1	55.830 W
C.F. SOT 2	14.230 W
C. F. RECEPCION	3.187 W
C. F. VESTUARIOS	29.986 W
C. F. GIMNASIO	75.288 W
C. F. CUBIERTA	203.000 W
C. F. CALDERAS	6.070 W
C.F. CLIMA	79.056 W
C. F. SAI	9.225 W
TOTAL	515.532 W

En las barras de grupo se ha previsto la siguiente demanda máxima simultánea:

CUADRO	CONSUMO
C.AL SÓTANO	4.203 W
C.AL RECEPCION P0	3.229 W
C.AL VESTUARIOS P0	5.126 W
C.AL GIMNASIO P1	6.883 W
C.F. PCI	6.120 W
C.F. EMERGENCIA	14.100 W
TOTAL	39.661 W

8.2 Línea de acometida de CT a CGBT

Desde el transformador se acometerá al Cuadro General de Baja Tensión emplazado en local anexo, mediante cable de cobre tipo RZ1 de calibre adecuado según anexo cálculos a la demanda prevista.

El recorrido a realizar se iniciará en los bornes del secundario del transformador a través de terminales prensados de material bimetálico y continuará mediante canalización enterrada de 9 tubos de 200 mm de diámetro hasta conectarse con el cuadro general de protección. De



Memoria

esta forma se evita atravesar el silo de biomasa con cables de alta corriente, hecho que podría desencadenar un incendio. Se instalará cortafuegos en cada cambio de sector.

8.3 Cuadro general de baja tensión

El cuadro general está constituido por paneles modulares y previsto con enclavamientos que solo permiten la conexión del grupo electrógeno o el transformador, con el objeto de evitar el acoplamiento de fuentes de energía y asegurar la capacidad térmica del cuadro conforme a UNE EN 60439. Así mismo se contempla la compartimentación de barras y equipos “forma 3 a” según la norma de referencia UNE EN 60439.

La aparamenta se prevé con unidades de control selectivas (caja moldeada según calibres) con protección diferencial regulable en tiempo y sensibilidad y carácter selectivo para garantizar que el usuario pueda establecer los parámetros de selectividad que éste estime oportunos dentro de las prescripciones reglamentarias.

Se localizará en un local independiente y destinado exclusivamente a tal fin.

En el cuadro se instalará, así mismos dispositivos de lecturas de tensión e intensidad, contemplados con analizadores de redes con contador de energía e integrados en el sistema de gestión técnica del edificio, del cual se hablará más adelante.

Desde el cuadro general se distribuye a los principales consumidores mediante líneas de conductores de cobre 0.6/1kV libres de halógenos instaladas en bandejas o tubos.

La alimentación de equipos de climatización se establece en la cubierta y salas de máquinas mediante las correspondientes líneas.

8.4 Batería de condensadores

En el cuadro general, y con el fin de compensación o mejora del factor de potencia ($\cos \varphi$), se instalará la correspondiente batería de condensadores para la generación de energía reactiva que va a ser consumida por los receptores cuyo funcionamiento reposa sobre los efectos de campos electromagnéticos (motores, transformadores...). Las baterías de condensadores tendrán en cabeza, un interruptor automático de 3 polos, y trabajarán a 50 Hz y con una tensión permanente de 400 V, se prevén con condensadores “mayorados” en tensión (470V) con el fin de garantizar su robustez en redes con cierta tasa de contaminación amónica como es de esperar en este tipo de edificios.

Se prevé una batería tipo Varset de Schneider o similar, con potencia unitaria 75 kVAR y conectada con el correspondiente transformador sumador y equipados con regulador electrónico con regulación automática.

Esta batería de condensadores se prevé para compensar la energía reactiva que inyecta a la red de BT los consumidores finales como motores, electrónica y demás dispositivos.

8.5 Sistema de gestión técnica del edificio (GTC)

En la sala técnica dedicada al CGBT se plantea ubicar el sistema de gestión técnica del edificio, el cual contempla la integración de los estados de los interruptores (OF y SD) así como el mando de los motorizados, bobinas de disparo y conmutadores automáticos, los analizadores de redes, contactores y telerruptores de cuadros de control locales, cada uno de los estados y alarmas, marcha-paro de grupo electrógeno, estados y alarmas de sistema de alimentación ininterrumpida, por lo que estos equipos se ha previsto con sus entradas y salidas y/o buses cableados y conectados al sistema de Gestión Técnica. Los cuadros de alumbrado y conmutadores red-grupo incorporan mando local, prioritario sobre automático,



Memoria

de forma que puedan funcionar en "isla", de forma independiente del GTC, si se estima oportuno.

8.6 Distribución secundaria

La topología de la distribución secundaria arranca en el CGBT distribuyendo a los cuadros secundarios de zona y servicios concretos.

Desde el CGBT se distribuye con líneas de cable de cobre tipo RZ1 o ESZ1 a los cuadros secundarios de planta y cuadros secundarios de servicios específicos.

Las líneas secundarias se dividirán en líneas de alumbrado, líneas de fuerza y líneas de SAI. Los circuitos de alumbrado se dividen en: alumbrado normal y alumbrado de emergencia y señalización.

Los circuitos de alimentación a punto de consumo estarán realizados con conductores de Cu RZ1 0,6/1kV (Cero halógenos), siendo la sección mínima a emplear de 1,5 mm² para alumbrado interior, 2,5 mm² para fuerza y 6 mm² para alumbrado exterior. Como excepción se utilizará conductor SZ1 0,6/1kV para las alimentaciones de los equipos de Protección contra Incendios.

Los mecanismos de corte de los circuitos de alumbrado son omnipolares de 10A mínimo para alumbrado y 16A mínimo para fuerza. Los encendidos se encontrarán centralizados desde cuadro y GTC, o bien desde el lugar a iluminar empleando mecanismos o detectores de presencia.

Según lo establecido en la Instrucción IT BT 028 en las zonas de pública concurrencia, "El número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentados por dichas líneas".

Se prevén tomas de corriente de distintos calibres y tensiones (230V/400V) para usos varios, convenientemente distribuidas por las dependencias. Todas ellas irán provistas de contacto de toma de tierra.

Para la puesta en servicio de los diferentes motores, nos ajustamos en todo momento a la intensidad de arranque y puesto que la relación entre la intensidad de arranque y la nominal de plena carga será inferior a tres ($I_{arr} < 3 I_n$) los motores se arrancan directamente de la red de BT sin el problema de ocasionar perturbaciones en las líneas con el consiguiente trastorno para los demás usuarios. Además, estos motores contarán con dispositivos que permiten limitar la I_{arr} como arrancadores suaves o variadores de frecuencia.

Los conductores de conexión que alimentarán la máquina se han calculado para una intensidad superior al 125% de la intensidad del motor a plena carga, encontrándose dicha línea protegida contra cortocircuitos y sobrecargas en todas sus fases.

El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro serán tales que permitirán introducir y retirar fácilmente los conductores después de colocados sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección.

Las derivaciones se realizarán a partir de las cajas de derivación de tamaño proporcional a las conducciones, haciéndose los empalmes cuidadosamente de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores que unan, para ello se utilizarán bornas de alto poder dieléctrico. Dichos empalmes se realizarán en las mencionadas cajas, siendo estancas al polvo y destinadas a tal fin.

Memoria

Todas las líneas de distribución y la instalación eléctrica concluyen con la alimentación a los distintos tipos de receptores existentes (luminarias, tomas de corriente, motores, ...)

En las plantas se contemplan bandejas para distribución secundaria tanto de fuerza como de alumbrado.

8.7 Cuadros eléctricos secundarios

Todos los cuadros previstos en proyecto se encontrarán certificados según UNE-EN60439 para la intensidad nominal e intensidad de cortocircuito indicada en planos.

La aparamenta, embarrado y envolvente del cuadro general se elige para una intensidad de cortocircuito de 25 kA superior a la calculada para la instalación en funcionamiento normal.

Los interruptores automáticos tetrapolares se prevén con protección en el neutro plena, ya que el criterio de dimensionado de las líneas no contempla la reducción de la sección de neutro, para garantizar la robustez frente a elevadas tasas de distorsión armónica de armónico 3, que pudiesen ocasionar corrientes en el neutro significativas.

En cuadro general los interruptores automáticos se equipan con unidades de control selectivas y protecciones diferenciales regulables en tiempo y sensibilidad para garantizar la selectividad de la instalación.

Contra los contactos indirectos, la instalación queda protegida con interruptores diferenciales de 30 mA en alumbrado y en fuerza, que limitarán las corrientes de defecto en los circuitos, serán de Clase A y en determinados casos Clase A "si" con el fin de garantizar un óptimo comportamiento en redes con elevadas tasas de distorsión armónica.

Se incluyen como cuadros Secundarios los cuadros de plantas de alumbrado y fuerza, cuadros de escaleras, cuadros de ascensores, ...

Los cuadros secundarios se realizarán a través de armarios constituidos por chapa de acero de espesor 1mm y revestimiento anticorrosión con espacio de reserva mínimo del 30%.

A parte de los cuadros de planta existirán otros subcuadros ascensores, calderas, bombas, enfriadoras... que se localizarán en las zonas indicadas en los planos.

Así mismo, existirá una concentración de cuadros secundarios en el local del cuadro general y local técnico de cada planta.

Los cuadros se emplazan en locales separados de la zona de público y zonas de riesgo de incendio conforme a las prescripciones reglamentarias de la ITC BT028, en salas de máquinas los cuadros se prevén con índice de protección IP54 o superior.

8.8 Sistemas de alumbrado

Se ha previsto la iluminación respondiendo a los criterios de eficiencia establecidos en el Código Técnico de la Edificación garantizando los niveles de iluminancia y parámetros de calidad previstos en esta normativa, así todos los equipos de alumbrado serán de tipo LED y dispondrán de drivers que permitan su regulación para la optimización de su rendimiento. También se contemplan sistemas de regulación que se describen en apartado específico.

8.8.1 Alumbrado interior

Para la planta sótano se ha optado por un sistema de iluminación mediante luminarias estancas controladas directamente por detectores de presencia en cada sala.

En la planta baja se presentan varios tipos de iluminación, para las dos piscinas normales se utilizará iluminación mediante proyectores lo que permite cubrir mucha área iluminada desde las paredes. Para la zona del spa se utilizarán tiras led y spotlights, además de iluminación



Memoria

sumergida en la propia piscina, se opta por tanto por una iluminación más decorativa. En las zonas de vestuarios y oficinas se colocarán pantallas led modulares de 60x60cm. En la zona de recepción y la sala de actividades 1 se utilizarán luminarias de montaje suspendido.

En la planta primera se utilizarán luminarias de montaje suspendido de tipo dali, al igual que en la sala de actividades 1 de planta baja. Se instalará un sistema KNX-DALI que permita la regulación de las luminarias en intensidad, escenas, etc., esto se tratará en un apartado posterior.

Para la cubierta se instalará iluminación mediante proyectores con su correspondiente grado de protección frente a la lluvia y el polvo (IP66), dado que están expuestos al ambiente exterior.

8.8.2 Alumbrado exterior

En cuanto al Alumbrado exterior se plantea como alcance de este proyecto el diseño de la iluminación e instalación de las luminarias y cableado eléctrico de las mismas, pero no su suministro eléctrico pues estas serán alimentadas desde la red de alumbrado público, se diseñará así su conexión eléctrica del cableado hasta la arqueta de alumbrado público colindante a la parcela.

La iluminación se realizará mediante proyectores en báculo para las zonas de viales y aparcamiento y con postes de luminarias en las zonas ajardinadas. Además, también se instalará iluminación decorativa en fachada.

La canalización para este alumbrado estará formada por bancadas de 1 o 2 tubos de polietileno de 90 mm de sección y se colocará una arqueta en cada cambio de dirección y a pie de cada báculo con proyector.

8.9 Control de Alumbrado

Se establece sistema de control de encendidos centralizados en el sistema de gestión técnica, así mismo en zonas singulares como las Salas de Actividades y la Sala Fitness se contempla Sistema DALI para el control y regulación de alumbrado.

El sistema de control de alumbrado permite su gestión desde el puesto de control de GTC, puesta en marcha, incluyendo direccionamiento de encendidos, elaboración de pantallas de visualización del encendido de las salas integrado con total compatibilidad en el del sistema de Gestión del Edificio.

Al control de la iluminación por protocolo DALI se plantea a su vez la integración dentro de un sistema de comunicación abierto y descentralizado KNX con vista a una posible ampliación de la domotización del centro en el futuro.

Esta integración se hará mediante pasarelas KNX-DALI. Estas pasarelas direccionarán los balastos DALI de cada luminaria.

Para el resto de sistemas inteligentes, como pulsadores, detectores, sensores de luminosidad etc., se optará por seleccionarlos con comunicación mediante protocolo KNX.

El alumbrado de las salas se opera desde interruptores o se centraliza en cuadro y sistema de gestión técnica del edificio mediante órdenes al bus KNX y al bus DALI, para establecer horarios y usos según configuración de usuario (horario de limpieza, circuitos de vigilancia con rotación de circuitos).

Dicho sistema permite la regulación automática de los niveles de iluminación de las salas en función del aporte de luz natural y de las escenas parametrizadas por el usuario.

Para las demás salas del edificio se contempla:

Memoria

- Control de encendidos mediante detectores de presencia tradicionales en sótano, vestuarios y escaleras.

- La zona de recepción y de piscinas es controlada con sistema ON/OFF mediante contactores y pulsadores.

8.10 Alumbrado de Emergencia y Señalización

De acuerdo con la Instrucción IT BT 028 (locales de pública concurrencia), y a fin de evitar el pánico o desorden que pudiera ocasionar la falta de iluminación, motivada por un corte en el suministro de energía o cuando éste baje al 70% de su valor nominal, se instalarán aparatos con equipos autónomos de iluminación y kits de emergencia. Su puesta en funcionamiento es automática debido a las situaciones ya mencionadas, su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

Cada equipo constará de: Transformador de alimentación, Rectificador, Batería estanca sintetizada Cd-Ni, Difusor traslucido.

Se situarán preferentemente en puertas, zonas de paso, salidas y todos aquellos puntos críticos que permitan una evacuación del edificio exitosa. Se utilizarán rótulos indicativos adecuados.

La alimentación de todos estos receptores se realiza a través de una línea independiente prevista para este alumbrado.

El alumbrado de señalización y emergencia tendrá un nivel luminoso mínimo de 1 lux en el eje de vías de evacuación y 5 lux en los lugares con equipos de extinción o cuadros de distribución del alumbrado. En el resto del espacio se proporciona una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux desde el suelo hasta una altura de 2m.

8.11 Suministro Complementario

De acuerdo con lo exigido por el R.E.B.T. se dispone de un suministro de reserva constituido por un grupo electrógeno "GENESAL" tipo GEN55F, o similar, con una potencia disponible de 50/55 kVA.

En el cuadro general se incluirán las conmutaciones automáticas Red-Grupo que incorporan el correspondiente enclavamiento eléctrico y mecánico.

Este suministro de reserva se realiza a través de un grupo electrógeno (50 kVA), que alimentará los servicios esenciales, a saber:

- ✓ Alumbrado
- ✓ Cuadro Secundario PCI
- ✓ Cuadro Secundario Emergencias (Bombas Pozo Fecales y Pluviales y Ascensor)

El grupo electrógeno se localizará en el sótano en una sala prevista para tal fin. Se ha previsto insonorizado y se situará apoyado sobre una bancada con antivibratorios y se complementará con un cuadro de mando y control donde irán instalados los automatismos pertinentes, dispondrán de bancada tanque para una autonomía mínima de 8 horas y con arranque y conmutación automática en un tiempo inferior a 8 segundos, dispondrán de dos relés vigilante de tensión (3 fases+n) y frecuencia en barras del cuadro general que será el que establezca la orden de arranque en automático de los grupos, en función de las consignas de tensión y frecuencia establecida, que en cualquier caso provocarán el arranque cuando la tensión caiga por debajo del 70% de la nominal en cualquiera de las fases.

Se establecerá puesta a tierra independiente para el neutro del grupo electrógeno conforme a lo indicado en planos.

**Memoria**

Estarán formados por el conjunto motor-generator con los componentes que se describen en sus distintos sistemas.

Grupo en servicio de emergencia GENESAL modelo GEN55F de arranque automático, versión abierto, 50Hz, 400/230V, 50-55 kVa Motor Iveco NEF45 AM2 + Alternador Mecc Alte ECP 32-1M4B o similar:

- SISTEMA DE ADMISIÓN

Filtro de aire modular, de un elemento con evacuador de polvo.

Indicador de servicio.

- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Radiador instalado en bancada con rejilla de protección.

Ventilador soplante con protecciones.

Bomba de agua centrífuga movida por engranajes.

Conducto de drenaje de refrigerante con válvula.

Parada por bajo nivel de refrigerante.

Anticongelante.

Anticorrosivo.

Resistencia de calefacción del agua de refrigeración.

- SISTEMA DE ESCAPE

Flexible de escape de acero inoxidable con contrabrida para soldar.

Silencioso de escape de 25 dB (A).

Chimenea calorifugada tipo Dinak a cubierta de edificio

- SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Autonomía mínima 8 horas

Filtro de combustible primario y secundario.

Bomba de cebado de combustible.

Manómetro.

Bancada tanque con una capacidad mínima para 8 horas de funcionamiento.

Decantador de agua.

Interruptor de bajo nivel de combustible.

- SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Cárter de aceite.

Enfriador de aceite de lubricación.

Filtro de aceite.

Bomba de circulación de aceite de engranajes, accionada por el motor.

Aceite lubricante primer llenado.

Tuberías de drenaje de aceite.

Eliminación de gases.

**Memoria**

Bomba manual vaciado de cárter.

- SISTEMA DE ARRANQUE

Motor de arranque de 24 V.

Baterías con soporte, cables y botellas de ácido.

Alternador de carga.

Cargador de baterías.

- SISTEMA DE CONTROL

Regulador de velocidad hidromecánico.

- GENERADOR

Autoexcitado sin escobillas, incluyendo regulador VR3.

Aislamiento clase H.

Elevación de temperatura clase F.

Cuadro de arranque y control

Al detectar fallos fuera de los límites señalados transmite órdenes internas que efectuarán la puesta en marcha, desconexión del servicio de red y conexión del servicio de grupo, el cual permanecerá conectado en tanto duren las razones de su puesta en marcha.

Una vez repuesta la red se repite la operación, pero inversamente, se conecta el servicio de red, después de desconectar el de grupo y posteriormente, después de una pausa de 3 minutos aproximadamente, se paraliza el grupo quedando preparado para una nueva operación, así mismo dispone de un conmutador especial a través de la maniobra eléctrica correspondiente.

El Cuadro de Control deberá incluir las siguientes protecciones:

- ✓ Arranque fallido
- ✓ Baja presión de aceite
- ✓ Alta temperatura de agua
- ✓ Parada de emergencia
- ✓ Sobrevelocidad
- ✓ Baja tensión de las baterías
- ✓ Cortocircuito
- ✓ Sobrecarga
- ✓ Fallo del sistema de refrigeración
- ✓ Bajo nivel de combustible
- ✓ Tensión generada fuera de límite
- ✓ Corriente homopolar
- ✓ Reserva

Todas estas protecciones están conectadas de forma tal que producen señalización óptica y acústica, además de la parada correspondiente todas las que pueden poner en peligro la marcha normal del grupo.

Dispondrá además de selector de maniobra para las distintas formas de usar el grupo (parada, arranque manual, arranque automático, pruebas), pulsador de parada de emergencia, pilotos y pulsadores diversos. El cuadro está preparado para transmitir señales a distancia.

El grupo incorpora protección automática en el equipo, de calibre adecuado a la potencia nominal.



8.11.1 Funcionamiento en automático

En esta posición (que debe ser la normal de trabajo), el equipo está preparado para entrar en funcionamiento cuando las necesidades de energía no sean cubiertas por la red normal, poniéndose en marcha y parándose según la circunstancia antes comentada.

Las anomalías en la tensión normal son detectadas por un relé trifásico especial que actúa en las siguientes circunstancias:

- A) Fallo total de tensión.
- B) Falta de tensión en una o más fases.
- C) Desequilibrio en la tensión nominal de fases - valor ajustable.
- D) Descenso de la tensión - valor ajustable.

Por cualquiera de estas anomalías el grupo se pone en marcha y el equipo desconecta la energía que proviene de la red normal, y conecta la energía que proviene del grupo, una vez restablecido el servicio normal el equipo da la orden de transferencia de energía a la red normal y el grupo se para y se queda preparado para una nueva operación.

El grupo, después de prestar un servicio, y desconectado del mismo, queda en funcionamiento unos minutos para que su sistema de refrigeración adquiera las condiciones normales de funcionamiento.

Si durante el tiempo en que el grupo está funcionando en vacío hubiese una nueva interrupción del servicio, el grupo automáticamente desconecta de nuevo la red normal del suministro y conecta la energía generada por el grupo, en el momento en el que se vuelve a reponer el sistema de red, vuelve a repetirse el ciclo anterior.

El cuadro automático va provisto de unas protecciones que detienen el equipo en caso de que surgiera alguna anomalía que afectase a su normal funcionamiento, estas son:

Fallo de Arranque: El equipo está programado para realizar tres o más intentos de arranque. Si por cualquier circunstancia el motor no arranca después de realizar los intentos citados, actúa un dispositivo de bloqueo quedando señalizado el motivo del fallo con un piloto y sonando al mismo tiempo el dispositivo de alarma acústica. Entre los sucesivos intentos hay unas pausas regulables según las especificaciones del fabricante del motor que además benefician a la batería de arranque.

Presión de Aceite: Ante una eventual pérdida o falta de aceite en el motor, actúa un dispositivo que da la orden de parada del grupo, sonando la alarma y encendiéndose el piloto correspondiente.

Temperatura del motor: Si ésta se eleva por encima de un valor prefijado por el constructor del motor se pone en circuito el protector correspondiente, termocontacto, paralizando el grupo automáticamente, hace entrar en funcionamiento la alarma acústica y óptica con su piloto correspondiente, la carga del alternador se desconecta automáticamente al producirse esta eventualidad.

Nivel de combustible: Se equipa el cuadro con un señalizador eléctrico de bajo nivel de combustible poniendo en marcha, si la instalación lo requiere, una bomba de trasiego de combustible.

Carga de Baterías de Arranque: Si no funcionase el sistema de carga de baterías con que va equipado el grupo, queda señalizado con un piloto.

Las alarmas de falta de presión de aceite y exceso de temperatura del motor paran el grupo, las alarmas de carga baterías o falta de combustible no detienen el grupo.



8.12 Sistema de Alimentación Ininterrumpida

Se ha planteado una distribución paralela, el suministro desde SAI, para los ordenadores y cargas sensibles, que necesitan suministro ininterrumpido. Para ello se ha considerado un SAI del tipo ON-LINE de 10 kVA - 9kW preparado para redundancia activa y migración a paralelo si la demanda del complejo en su vida útil así lo exigiese. Con ello se estima que el suministro ininterrumpido, además de cubrir la demanda y tener capacidad de migración para demandas superiores aporta la máxima seguridad de funcionamiento.

Tal como se comenta en el párrafo anterior se ha previsto la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida centralizado en planta baja constituido por un SAI de 10 KVA-9 kW de potencia, entrada 400V - salida 400V, y con una autonomía de 10 minutos. Este equipo atiende los puestos de trabajo de la zona de oficinas administrativas, los racks de datos y de megafonía, el sistema de Gestión Integral del Edificio y la centralita de Antiintrusión.

El SAI se ha previsto con tasa de distorsión armónica inferior al 3% para lo que se encontrará equipado con tecnología y filtro de última generación, minimizando la reinyección en red de armónicos.

8.13 Sistema de puesta a tierra del edificio.

De acuerdo con el REBT se instalará una red de tierra de elementos metálicos de la instalación, al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar estas masas, eliminando así el peligro que pueda existir si una persona maneja o tiene acceso a ese elemento metálico.

El electrodo que se conformará estará formado por la combinación de cableado desnudo en malla con picas de puesta a tierra.

Los electrodos tipo pica, se instalarán registros, donde se localiza el seccionamiento entre la línea de enlace y la malla mediante pletinas, de tal forma que pueda producirse la desconexión de las líneas para saber en todo momento la resistencia de tierra máxima.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán de los puntos de puesta a tierra y a los cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas, generalmente a través de los conductores de protección.

Las derivaciones de las líneas principales estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas. La sección de las derivaciones de las líneas de tierra puede determinarse según REBT

En ningún caso estará permitida la continuidad de la red de tierra a través de las partes metálicas. La continuidad del circuito se realizará por derivaciones del mismo.

Se conectará debidamente a tierra todo el sistema de tuberías, toda masa metálica importante y los elementos metálicos de los receptores, así como los cuadros de distribución.

Incluso en aseos, todos los conductores metálicos, tuberías, armaduras, estarán unidos mediante una conexión equipotencial y a su vez unidos a la toma de tierra. Cada piscina además llevará su propia red equipotencial como se muestra en plano.

Con la malla planteada se pretende alcanzar valores de resistencia de puesta a tierra inferiores a 15Ω dado que el edificio dispone de necesidad de pararrayos, como se calcula en el correspondiente anexo.

Se busca formar una malla cosiendo los diferentes pilares y a lo largo de las vigas riostras de los cimientos del edificio. Además, para lograr la resistencia requerida es preciso disponer de picas que junto con el cable de cobre desnudo de la malla generen la suficiente resistencia para lograr el valor buscado.

Memoria

En el anexo pueden observarse los cálculos que arrojan el resultado de que con 611 m de cable y 18 picas se consigue una resistencia de puesta a tierra de $4,37\Omega$ inferior a la buscada.

8.14 HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

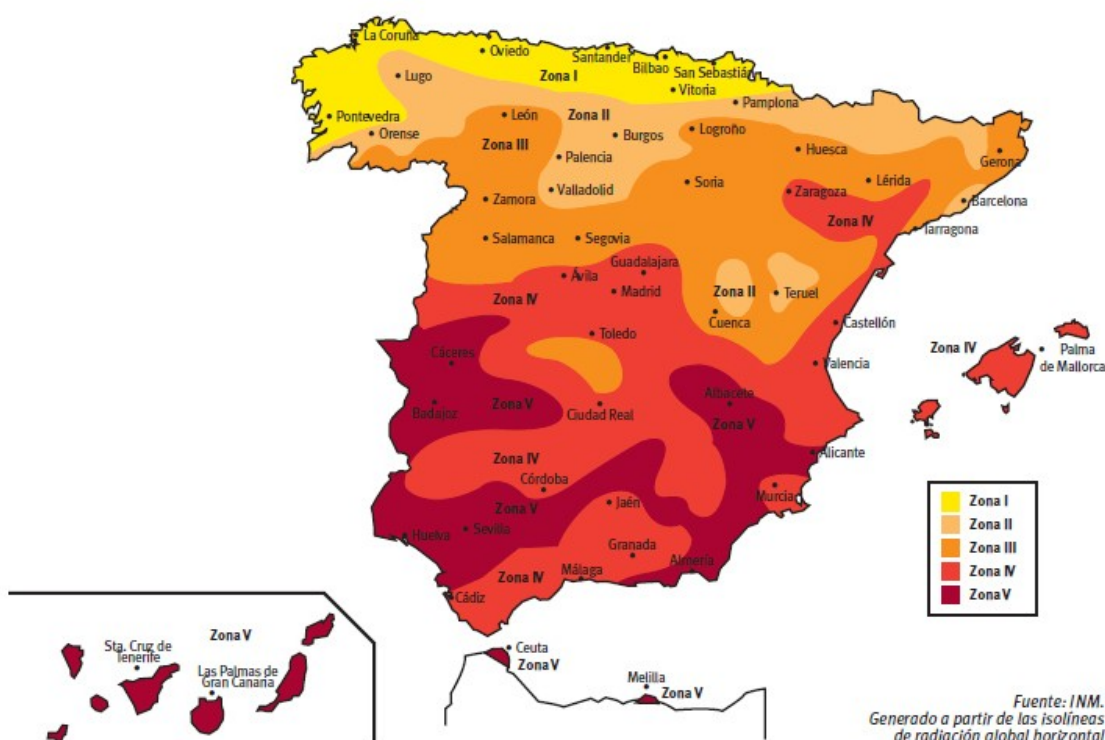
8.14.1 Objeto de la memoria

La construcción de este recinto ha de incorporar una contribución mínima de energía eléctrica obtenida por sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos al tratarse de una instalación de actividades deportivas cubiertas de más de 5.000 m² según el ámbito de aplicación del apartado 1.1 Ámbito de aplicación del HE 5.

8.14.2 Zona climática

El proyecto se encuentra en la localidad de Torrejón de Ardoz (Madrid), que se localiza en la zona climática IV.

Mapa de distribución de las zonas climáticas



8.14.3 Potencia eléctrica mínima

Tal y como se describirá y desarrollará en el apartado correspondiente del anexo, será necesaria la instalación de un mínimo de 9,31 kWp en generación fotovoltaica, para cumplir con ello las exigencias mínimas que marca el CTE HE5.

8.14.4 Pérdidas por orientación, inclinación y sombreado

Los paneles estarán orientados al sur, (ángulo de azimut = 0°), y tendrán un ángulo de inclinación con respecto a la horizontal de entorno 30°, que es la óptima. De este modo, las pérdidas por orientación e inclinación de los paneles serán mínimas.

Las pérdidas producidas por el sombreado son nulas, puesto que no existe ningún obstáculo en los alrededores que sombree a los paneles.

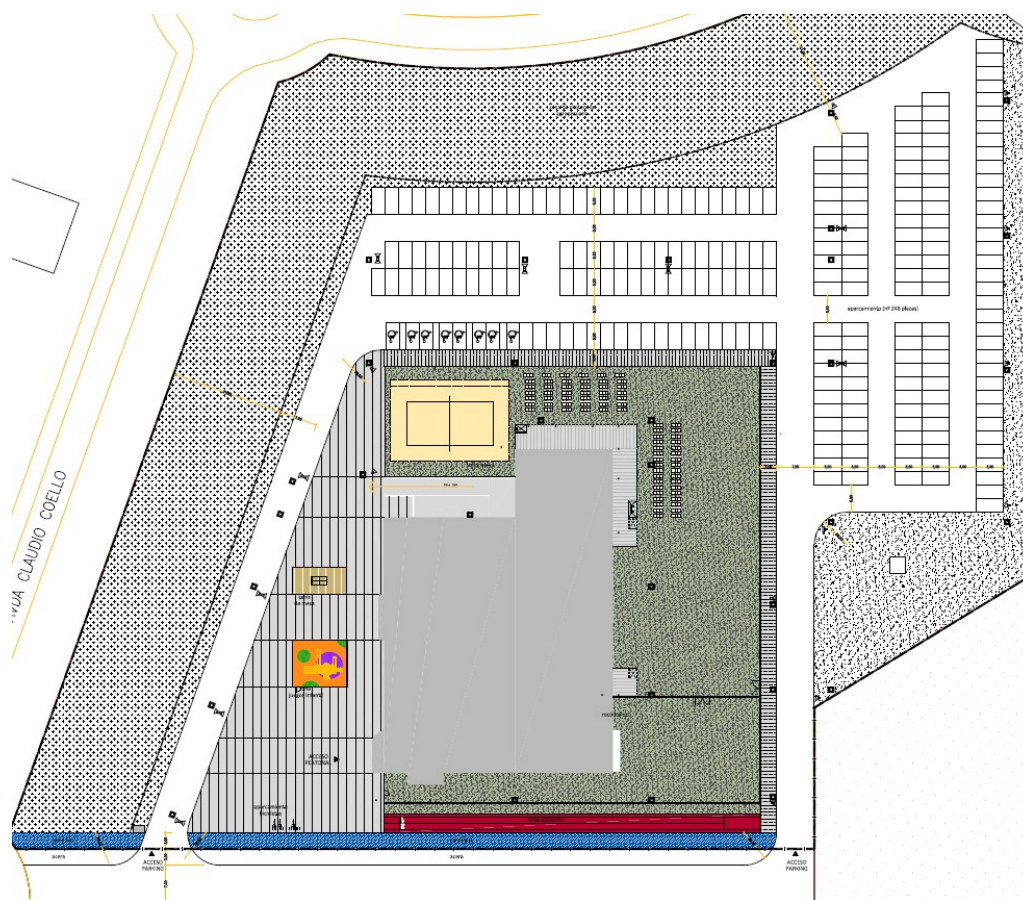


Imagen: Urbanización de la parcela

Los cálculos pueden observarse en el apartado del anexo correspondiente.

8.14.5 Descripción de la instalación

Los paneles fotovoltaicos constarán de módulos fotovoltaicos policristalinos marca Viessmann, modelo VITOVOLT 300P, de 275 Wp de potencia nominal. Cada panel consta de 60 células (6 x 10).

Las dimensiones del panel son de 1,6 m x 1 m, siendo 34 paneles en total (5 filas, 3 filas de 6 paneles y 2 filas de 8 paneles por fila), existiendo una separación entre filas de 2,1 metros. De esta forma, se consigue una potencia pico de 9,35 kWp.

Los paneles estarán orientados al sur, reduciendo así pérdidas por su orientación y su inclinación será de 30°.

Además, para la selección del inversor se tendrá que tener en cuenta que ha de ser de un 80% de la potencia pico instalada.

9 NOTAS AL PROYECTO

Toda la instalación eléctrica de media y baja tensión reflejada en planos se ha calculado de tal manera que se pueda abastecer a las instalaciones proyectadas con las garantías necesarias.

El diseño de la instalación viene condicionado por la información de los equipos y la arquitectura planteada, por lo tanto, cualquier modificación en la elección de los equipos o en



Memoria

la distribución de espacios deberá considerarse para la actualización del proyecto de media y baja tensión.

En la alimentación y control de equipos se han contemplado equipos con control autónomo o variadores que permiten el control de arranque y parada por sí mismos, en el caso de que alguno de los equipos suministrados carezca de posibilidad de control se deberán integrar en los cuadros aparamenta para el control de los mismos.

A Coruña, junio de 2019

Fdo. David Adrián Rodríguez García
Ingeniero Industrial



ANEXOS



1 ANEXOS DE CÁLCULO

1.1 Cálculos de Media Tensión.

1.1.1 Centro de transformación

1.1.1.1 Intensidad primaria en el transformador

La intensidad primaria en un transformador trifásico se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

S, Potencia del transformador [kVA]

U_p , Tensión primaria del Transformador (lado de Media Tensión) [kV]

I_p , Intensidad primaria del Transformador (lado de Media Tensión) [A]

Para nuestro caso, el transformador escogido para abastecer al centro deportivo presenta una tensión primaria de alimentación de 20kV y una potencia de 630 KVA

Por lo que la intensidad primaria, lado de media tensión, que se obtiene es $I_p = 18,19 A$

1.1.1.2 Intensidad secundaria en el transformador

La intensidad secundaria en un transformador trifásico se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Donde:

S, Potencia del transformador [kVA]

U_s , Tensión secundaria del Transformador (lado de Baja Tensión) [kV]

I_s , Intensidad secundaria del Transformador (lado de Baja Tensión) [A]

Para nuestro caso, el transformador escogido para abastecer al centro deportivo presenta una tensión secundaria de alimentación de 420 V y una potencia de 630 KVA

Por lo que la intensidad secundaria, lado de baja tensión, que se obtiene es $I_s = 866,03 A$

1.1.1.3 Cortocircuito en Media Tensión

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se utilizará una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

Para la realización del cálculo de la corriente de cortocircuito en el lado de Media Tensión utilizaremos la expresión:



$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Siendo:

S_{cc} , Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U_p , Tensión primaria en kV.

I_{ccp} , Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

Conocida la potencia de cortocircuito de la red 500 MVA y la tensión primaria en el lado de Media Tensión 20kV, obtenemos la intensidad de cortocircuito en el primario:

$$I_{ccp} = 14,43 \text{ kA}$$

1.1.1.4 Cortocircuito en Baja Tensión

Supondremos para calcular la intensidad de cortocircuito en el lado de Baja Tensión, una potencia de cortocircuito igual a la potencia del transformador, quedándonos del lado de la seguridad, al optar por una mayor potencia de la del punto de trabajo real del transformador.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el lado de Baja Tensión utilizaremos la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \cdot U_s}$$

Siendo:

S, Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} , Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s , Tensión secundaria en carga en voltios.

I_{ccs} , Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

Teniendo en cuenta la potencia del transformador 630kVA, una tensión porcentual de cortocircuito del transformador del 6% y una tensión secundaria de 420 V.

La intensidad de cortocircuito en el secundario obtenida es:

$$I_{ccs} = 14,43 \text{ kA}$$

1.1.1.5 Protecciones del CT en Alta Tensión

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Se ha de seleccionar un fusible cuya intensidad nominal sea superior a la intensidad nominal de servicio en alta tensión del transformador, con un cierto margen para los fenómenos descritos en el párrafo anterior y además debe tener una capacidad de corte mayor a la de la corriente de cortocircuito calculada anteriormente.

Anexos

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger.

Potencia del transformador (kVA)	I_{nAT} (A)	I_{ccp} (kA)	Intensidad nominal del fusible en A.T. (A)
T1 = 630	18,19	14,43	40

1.1.1.6 Protecciones del CT en Baja Tensión

La salida de Baja Tensión del transformador se protegerá mediante un interruptor automático.

La intensidad nominal y el poder de corte de dicho interruptor serán como mínimo iguales a los valores de intensidad nominal de Baja Tensión e intensidad máxima de cortocircuito de Baja Tensión indicados anteriormente.

1.1.1.7 Dimensionado de la ventilación del C.T.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \cdot K \cdot \sqrt{h} \cdot \Delta t^3}$$

Siendo:

W_{cu} , Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.

W_{fe} , Pérdidas en vacío del transformador en kW.

h , Distancia vertical entre centros de rejillas = 2 m.

Δt , Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.

K , Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0.6.

S_r , Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Sustituyendo valores tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas $W_{cu}+W_{fe}$ (kW)	S_r mínima (m ²)
T1 = 630	9,45	0,8

Las pérdidas liberadas al ambiente en forma de calor requieren para su ventilación una superficie mínima de rejilla de 0,8 m²

Para la rejilla de salida de aire consideraremos una superficie mayor dado el aumento de temperatura de este lo que hace disminuir su densidad y por tanto el caudal de aire caliente a extraer de la sala es mayor que para el caso del aire fresco.

Tendremos en cuenta este efecto mayorando la superficie de la reja de salida según la siguiente expresión:

$$S_E = 0,73 \cdot S_s$$

Por lo que el valor que obtenemos de superficie para la reja de salida es de 1,1 m².

1.1.2 Dimensionado de la línea de MT entre C.S. y C.T.

1.1.2.1 Intensidad máxima admisible

La sección del cable necesaria para interconectar el centro de seccionamiento con el centro de transformación será de conductor de aluminio DHZ1 12/20 kV de 95 mm² por fase en instalación enterrada.

En estas condiciones se obtiene una intensidad de demanda de 18,19 A muy inferior a la intensidad máxima admisible para el conductor que en las condiciones de instalación es de 235 A según la norma UNE 211 435.

La longitud del cable es de 50 metros solamente por lo que la caída de tensión será despreciable.

1.1.2.2 Control de calentamiento en cortocircuito

Se calcula admitiendo que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático y para una temperatura máxima admisible por el aislamiento de 250°C, para ello empleamos la siguiente expresión:

$$I_{cc} \times \sqrt{t} = K \times S_m$$

Siendo:

I_{cc} , Intensidad de cortocircuito = 14,43 KA

t , Tiempo de falta = 100 ms

k , Coeficiente de naturaleza del conductor = 93

S_m , Sección del conductor = 95 mm²

En estas condiciones se obtiene una sección mínima de conductor de 49 mm² inferior a la prevista en proyecto (95mm²).

1.1.3 Cálculo de las redes de tierra

El procedimiento a seguir para el cálculo de la puesta a tierra del centro de seccionamiento y del centro de transformación es el mismo por lo que los cálculos y resultados obtenidos en este apartado son válidos para ambos emplazamientos.

Siguiendo el método de cálculo UNESA para tierras de protección se ha optado por utilizar una configuración de electrodos de tierra consistente en 8 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de como mínimo 35 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 12 mm, y una longitud de 8 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 12 m.

Con esta configuración se obtienen los siguientes valores característicos:

$$Kr = 0,0164 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$Kp = 0,00146 \frac{V}{\Omega \cdot m \cdot A}$$

Procedemos a partir de estos parámetros a calcular la resistencia de puesta a tierra de las tierras de protección y servicio.

1.1.3.1 Resistencia a tierra de la tierra de protección.

Para su obtención utilizaremos las siguientes expresiones:



$$R_T = K_r \cdot \rho$$

Intensidad de defecto:

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3}\sqrt{R_T^2 + X_c^2}}$$

Tensión

de

$$V_d = R_T \cdot I_d$$

defecto:

Siendo:

R_T , Resistencia de puesta a tierra [Ω]

K_r , Resistencia de puesta a tierra [$\Omega/\Omega.m$]

ρ , Resistividad del terreno [$\Omega.m$], tomamos 600 $\Omega.m$

I_d , Intensidad máxima de defecto [A]

U Tensión compuesta de servicio de la red [V]

$X_c = 1/3\omega(L_a C_a + L_s C_s)$;

$\omega = 2\pi f = 314$

C_s , Capacidad homopolar de los cables subterráneos [$\mu F/Km$]

C_a , Capacidad homopolar de las líneas aéreas [$\mu F/Km$]

L_a , Longitud total de las líneas aéreas de alta tensión desde la subestación, en Km.

L_s , Longitud total de los cables subterráneos de alta tensión desde la subestación, en Km.

Conocidos los siguientes valores:

$U = 20kV$; $R_T = 0,0164 \cdot 600 = 9,84 \Omega$; $C_s \approx 0,25\mu F/Km$; $C_a \approx 0,006\mu F/Km$; $L_a = 6,65 Km$; $L_s = 5,25 Km$

Obtenemos así el valor de $X_c = 160,79 \Omega$, entonces la intensidad de defecto obtenida es:

$$I_d = \frac{20.000}{\sqrt{3}\sqrt{9,84^2 + 160,79^2}} = 71,68 A$$

Sustituyendo para obtener la tensión de defecto:

$$V_d = 9,84 \cdot 71,68 = 705,33 V$$

El valor máximo de la resistencia de tierra debe ser tal que permita obtener una intensidad de defecto que supere el valor mínimo para el cual actúan las protecciones y la tensión de defecto obtenida debe tener un valor inferior o igual al aislamiento de B.T. (1kV).

1.1.3.2 Resistencia a tierra de la tierra de servicio.

Su valor se obtiene de igual forma que para la tierra de protección dado que tiene su misma configuración por lo que hablamos de un valor de $R_T = 9,84 \Omega$.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 15 Ω al tratarse de un edificio con instalación de pararrayos según ITC-BT26.



$$R_T = 9,84 \Omega < 15 \Omega$$

1.1.3.3 Cálculo de tensiones de paso y contacto

En el cálculo de las tensiones de paso y contacto máximas admisibles se supondrá una resistencia del cuerpo humano de 1.000Ω así como despreciables las resistencias del calzado y de la piel al paso de la corriente a través de ellos. Además, se considerará una resistencia de contacto con el suelo de $3\rho_s$, tres veces la resistividad del terreno.

$$U_{pa} = \frac{10K}{t^n} \left(1 + \frac{6\rho}{1000} \right)$$
$$U_{ca} = \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{1,5\rho}{1000} \right)$$

Siendo:

U_{pa} , tensión de paso máxima admisible [V]

U_{ca} , tensión de contacto máxima admisible [V]

K y n, constantes que dependen del tiempo de despeje de falta

Para nuestro caso de $t=0,1s$ toman valores $K=72$ y $n=1$ según ITC MIE-RAT 13

t, tiempo de despeje de falta [segundos]

ρ , resistividad del terreno [$\Omega \cdot m$]

Sustituyendo valores se obtiene:

$$U_{pa} = \frac{10 \cdot 72}{0,1^1} \left(1 + \frac{6 \cdot 600}{1000} \right) = 33.120 V$$
$$U_{ca} = \frac{72}{0,1^1} \left(1 + \frac{1,5 \cdot 600}{1000} \right) = 1.368 V$$

Además, calcularemos la tensión de paso de acceso máxima admisible teniendo en cuenta la diferencia de resistividad entre el terreno y la solera de hormigón del centro para la cual consideraremos una resistividad de 3.000Ω .

$$U_{pacca} = \frac{10K}{t^n} \left(1 + \frac{3\rho + 3\rho'}{1000} \right) = \frac{10 \cdot 72}{0,1^1} \left(1 + \frac{3 \cdot 600 + 3 \cdot 3.000}{1000} \right) = 84.960 V$$

Dado que se dispondrá de un mallazo electrosoldado en el pavimento se forma una superficie equipotencial de manera que desaparece el riesgo asociado a las tensiones de paso y contacto interiores. Por tanto, no será necesario calcularlas.

Se evitará además el contacto eléctrico de puertas y rejillas de ventilación metálica con alguna masa conductora por lo que se evitará la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación. Por tanto, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior.

Nos falta calcular sólo la tensión de paso exterior máxima y la tensión de paso de acceso máxima.

$$U_p = K_p \cdot I_d \cdot \rho$$



Anexos

Siendo:

U_p , tensión de paso máxima [V]

K_p , constante de tensión de paso máxima [$V/\Omega \cdot m \cdot A$]

I_d , intensidad máxima de defecto [A]

ρ , resistividad del terreno [$\Omega \cdot m$]

Sustituyendo valores obtenemos:

$$U_p = 0,00146 \cdot 500 \cdot 600 = 438 \text{ V}$$

Este valor debe ser inferior al valor de tensión de paso máxima admisible calculado anteriormente:

$$U_p = 438 \text{ V} < U_{pa} = 33.120 \text{ V}$$

Por último, para la tensión de paso de acceso máxima, en este tipo de instalación coincide con el valor de la tensión de defecto. Y su valor debe ser inferior al de la tensión de paso de acceso máxima admisible.

$$U_{pacc} = V_d = 705,33 \text{ V} < U_{pacca} = 84.960 \text{ V}$$

1.1.3.4 Separación entre tierras

Para el cálculo de la separación mínima entre tierras utilizaremos la siguiente expresión:

$$D \geq \frac{I_d \cdot \rho}{2 \cdot U_t \cdot \pi}$$

Siendo:

D, distancia mínima de separación de las tierras [m]

I_d , intensidad máxima de defecto [A]

ρ , resistividad del terreno [$\Omega \cdot m$]

$U_t = 1.000 \text{ V}$, Tensión transferida [V]

Por tanto, la separación mínima entre la tierra de servicio y la tierra de protección será:

$$D \geq \frac{I_d \cdot \rho}{2 \cdot U_t \cdot \pi} = \frac{71,68 \cdot 600}{2 \cdot 1.000 \cdot \pi} = 6,84 \text{ m}$$

1.2 Cálculos de Baja Tensión

1.2.1 Cálculo de líneas

Las secciones de conductor se calcularán teniendo en cuenta los efectos de densidad de corriente y caída de tensión, no siendo ésta superior al 4,5% para alumbrado y al 6,5% para fuerza, desde el origen de la instalación, según las prescripciones reglamentarias:

Para el cálculo de secciones por densidad de corriente se aplicarán las siguientes fórmulas:

Tramos monofásicos:

$$I = \frac{P}{E \cdot \cos \varphi}$$

Tramos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot E \cdot \cos \varphi}$$

Una vez calculada la sección por densidad de corriente, aplicando las tablas de la instrucción IT C BT 019 Y UNE 20460, se comprobará su validez por el cálculo de la caída de tensión, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Tramos monofásicos:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot E}$$

Tramos trifásicos:

$$e = \frac{L \cdot P}{C \cdot S \cdot E}$$

Siendo:

I: Intensidad nominal en Amperios.

P: Potencia en vatios.

E: Tensión nominal en voltios (230 monofásica, 400 Trifásica).

cos φ : Factor de potencia.

S: Sección del conductor en mm².

C: Coeficiente de Conductividad (56 Cu, 33 Al).

L: Longitud del conductor en metros.

Las líneas se calculan según las fórmulas presentadas anteriormente y teniendo en cuenta la variación de resistencia según la carga y calentamiento. Los resultados del cálculo obtenido se adjuntan en la correspondiente tabla de cálculo adjuntada al final del presente anexo.

1.2.2 Protecciones

Las protecciones se seleccionarán de manera que su intensidad de defecto, I_{fn}, que es la mínima con la que el interruptor debe disparar con seguridad, de lugar a una resistencia máxima de defecto a tierra superior a la obtenida para la red de tierras del edificio. Para tener aplicación, todos los aparatos deben estar puestos a tierra.



Anexos

La resistencia máxima de la tierra se calcula según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión mediante la siguiente fórmula:

$$R_t \leq \frac{U_b}{I_{fn}}$$

Siendo:

R_t: Resistencia a tierra de las masas.

U_b: Tensión de contacto máxima admisible.

I_{fn}: Intensidad nominal de defecto del interruptor de protección.

En nuestro caso, considerando una U_b máxima de contacto de 24 V., y la I_{fn} más desfavorable de 300 mA., tendremos:

$$\frac{U_b}{I_{fn}} = \frac{24}{0,30} = 80\Omega$$

Valor que resulta ampliamente superior al previsto en la red de puesta a tierra del edificio (4,37Ω). Esto se comentará en un apartado posterior de este anexo.

1.2.3 Cálculos de la iluminación

Para los cálculos de la iluminación interior se ha tenido en cuenta la norma UNE y el Código Técnico de la Edificación garantizando los índices de eficiencia, además de contemplar sistemas de regulación de alumbrado en función del uso y luz natural.

Como consideraciones generales se definen las siguientes:

- 1.-Dimensiones del local a iluminar.
- 2.-Naturaleza o categoría de la zona a iluminar
- 3.- Grados de reflexión del local a iluminar.
- 4.- Altura de implantación.
- 5.-Clase de fuente luminosa (tipo de lámpara).
- 6.-Factor de mantenimiento.

La fórmula aplicada para la obtención del flujo luminoso en un plano de trabajo dentro del local será:

$$E = \frac{\theta}{A}$$

Siendo:

E: iluminancia (lux).

θ: flujo luminoso emitido por una fuente de luz (lumen).

A: superficie iluminada.

Niveles de iluminancia media considerados:

- ✓ Áreas de servicio: 150 lux
- ✓ Oficinas: 500 Lux
- ✓ Almacenes: 100 lux



Anexos

- ✓ Pasillos: 200 lux
- ✓ Pistas deportivas: según anexo de cálculos y niveles de competición, entrenamiento y retransmisión de TV

Al final del presente anexo se adjunta los cálculos y simulaciones realizados.

1.2.4 Cálculo del alumbrado de emergencia y señalización

Se proyecta la instalación de alumbrado de emergencia y señalización con luminarias autónomas con flujo luminoso entre 2,4 y 300 lúmenes en función de la superficie de las zonas a iluminar y modelos empleados.

El criterio para la colocación de estas luminarias es obtener un mínimo de 1 lux, a nivel del suelo, y en el eje de los pasos principales en las rutas de evacuación. En el resto del espacio se proporciona una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux desde el suelo hasta una altura de 2m.

En los puntos en los que estarán situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La fórmula aplicada en el cálculo, para obtener los valores anteriormente citados en un determinado punto a nivel del suelo es:

$$E_p = \frac{I_\mu}{h} \cdot \cos^3 \mu$$

Siendo:

E_p : nivel de iluminación en un punto elegido.

$$I_\mu = \frac{\frac{cd}{Klm(curva)} \cdot \text{lúmenes(emergencia)}}{1000}$$

Así mismo se aplica una separación máxima entre luminarias definida por la siguiente fórmula:

$$S_{max} = \frac{4H \cdot F}{60}$$

Siendo:

H: altura en m.

F: flujo luminoso en lúmenes.

Como resultado se obtiene la distribución de las luminarias de emergencia según se muestra en los planos adjuntos.

1.2.5 Cálculo de tubos y canales

El cálculo de los tubos se ajusta en todo momento a lo indicado en la Instrucción ITC-BT-21, tomando como valores los reflejados en las tablas 2 y 5.

Respectivamente, en caso de sobrepasar la cantidad de 5 conductores se calculará el tubo con una sección interior como mínimo igual a 2,5 (canalización fija en superficie) y 3 (canalizaciones empotradas) veces la sección ocupada por los conductores.

La fórmula siguiente refleja la sección útil necesaria de un tubo:



$$S = R \times \sum n$$

Siendo:

S: Sección útil necesaria en mm².

R: Reserva (2,5 o 3).

$\sum n$: Suma de las secciones de los cables a instalar.

Para los canales protectores, se sigue el mismo criterio anteriormente citado para las canalizaciones fijas en superficie.

1.2.6 Sistema de puesta a tierra del edificio

De acuerdo con el REBT se instalará una red de tierra de elementos metálicos de la instalación, al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar estas masas, eliminando así el peligro que pueda existir si una persona maneja o tiene acceso a ese elemento metálico.

En la red de tierra se distinguen las siguientes partes:

Toma de tierra, línea de enlace, línea principal, derivaciones de las líneas principales a tierra y conductores de protección.

La red de tierra del edificio estará constituida por electrodos artificiales tipo picas y tipo malla.

El electrodo tipo malla estará formado por un conductor de cobre desnudo de 35 mm², soldado a las partes metálicas de muros y pilares recorriendo el perímetro total de la estructura y los cruces entre pilares.

La resistencia de tierra de un electrodo tipo malla depende de su superficie, de su forma y de la resistividad del terreno en que se establece de con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\rho}{4\sqrt{\frac{S}{n}}} + \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

R: la resistencia de la toma de tierra.

ρ : la resistividad del terreno.

S: la superficie de la malla utilizada.

L: la longitud total de los conductores que forman la malla.

Los electrodos tipo pica estarán formados por piquetas de acero, cubiertos de una capa de cobre de espesor apropiado, siendo estos de 2m de longitud y 16mm de diámetro. Irán provistos de una abrazadera de latón en su parte superior para conectar la malla y la línea de enlace.

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en que se establece; en el caso de picas enterradas verticalmente aplicaremos:

$$R = K \frac{\rho}{nL}$$

Anexos

Siendo:

R: Resistencia de la toma de tierra en Ohm.

 ρ : Resistividad del terreno en Ohm x m.

L: Longitud de cada pica.

n: El número de picas utilizadas.

K: es un coeficiente que depende de la relación (D/L), (D separación entre picas y L longitud de la pica).

En el final del anexo se adjunta la correspondiente hoja de cálculo que arroja el resultado de que con 611 m de cable desnudo de 35 mm² y 18 picas se consigue una resistencia de puesta a tierra de 4,37 Ω inferior a los 15 Ω exigidos por el reglamento.

1.2.7 Sistema de protección frente al rayo

De acuerdo con el CTE, en el apartado SU8 se instalará un pararrayos con su red de tierra, minimizando el riesgo que pueda existir para personas y equipamientos en caso de que un rayo incida en los elementos de la instalación.

SUA8.1	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN				DB-SUA8	PROYEC.		
Determinación de la frecuencia esperada de impactos/año N_e	N_g	Densidad de impactos sobre el terreno	Según fig. 1.1 SU 8.1	2,50	<input checked="" type="checkbox"/>	$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$	0,0193	
	A_e	Superficie de captura equivalente	Delimitada por línea a 3H del perímetro del edificio	10.295				
	C_1	Situación del edificio	Próximo a edificio o árboles de altura $\geq H$	<input type="checkbox"/>				0,50
			Rodeado de edificios de altura $\leq H$	<input checked="" type="checkbox"/>				0,75
			Aislado	<input type="checkbox"/>				1,00
		Aislado sobre colina o promontorio	<input type="checkbox"/>	2,00	<input type="checkbox"/>			
Determinación del riesgo admisible N_a	C_2 Tipo de construcción	Estructura metálica	Cubierta metálica	<input type="checkbox"/>	0,50	<input checked="" type="checkbox"/>	$N_a = (5,5/C_1 C_2 C_3 C_4 C_5) \cdot 10^{-3}$	1,83 · 10 ⁻³
			Cubierta de hormigón	<input type="checkbox"/>	1,00			
			Cubierta de madera	<input type="checkbox"/>	2,00			
		Estructura de hormigón	Cubierta metálica	<input type="checkbox"/>	1,00			
			Cubierta de hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00			
			Cubierta de madera	<input type="checkbox"/>	2,50			
		Estructura de madera	Cubierta metálica	<input type="checkbox"/>	2,00			
			Cubierta de hormigón	<input type="checkbox"/>	2,50			
			Cubierta de madera	<input type="checkbox"/>	3,00			
	C_3 Contenido del edificio	Contenido inflamable		<input type="checkbox"/>	3,00			
		Otros contenidos		<input checked="" type="checkbox"/>	1,00			
	C_4 Uso del edificio	No ocupados normalmente		<input type="checkbox"/>	0,50			
		Pública concurrencia, sanitario, comercial, docente		<input checked="" type="checkbox"/>	3,00			
Resto de edificios			1,00					
C_5 Continuidad de las actividades	Servicio imprescindible o impacto ambiental grave		<input type="checkbox"/>	5,00				



Anexos

		Resto de edificios	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00		
Exigencia de instalación de sistema de protección		Frecuencia esperada de impactos $N_e >$ Riesgo admisible N_a	<input checked="" type="checkbox"/>		$N_e > N_a$	$0,0193 > 1,83 \cdot 10^{-3}$
		Edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas	<input type="checkbox"/>		Sí	
		Edificios de $H > 43$ m	<input type="checkbox"/>		Sí Eficiencia $E \geq 0,98$	

SU8.2	TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO			DB-SU8	PROYEC.
Eficiencia E		$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	<input checked="" type="checkbox"/>	E según fórmula	0,905
	Nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida	$E \geq 0,98$	<input type="checkbox"/>	1	
		$0,95 \leq E < 0,98$	<input type="checkbox"/>	2	
		$0,80 \leq E < 0,95$	<input checked="" type="checkbox"/>	3	$0,80 < 0,905 < 0,95$
		$0 \leq E < 0,80$	<input type="checkbox"/>	4	
	Características del sistema de protección		<input checked="" type="checkbox"/>	Según Anexo SU B	Pararrayos con dispositivo de cebado

Los cálculos aquí comentados extraídos del formulario del CTE han sido reflejados detalladamente en el final del anexo en el apartado de las tablas de cálculo.

1.2.8 Sistema de generación fotovoltaico

1.2.8.1 Potencia mínima a instalar

La Potencia mínima a instalar se obtiene del DB HE5 según la siguiente ecuación:

$$P = C \cdot (0,002 \cdot S - 5)$$

El coeficiente C se obtiene de la tabla 2.1 del CTE en función de la zona climática establecida que para la zona IV se corresponde con $C = 1,3$.

Teniendo en cuenta una superficie aproximada del edificio de $S = 6080 \text{ m}^2$ habitable, quitando zonas sin uso y cubierta ligera, obtenemos un valor de potencia pico mínimo de:

$$P = 1,3 \cdot (0,002 \cdot 6080 - 5) = 9,31 \text{ kWp}$$

1.2.8.2 Pérdidas por inclinación, orientación y sombreado

En la siguiente página se exponen los cálculos justificativos de las pérdidas por orientación e inclinación y sombreado. La instalación tiene un total de:

- ✓ 0,01% de pérdidas por orientación e inclinación de los módulos.
- ✓ 0% de pérdidas por sombreado, al no haber más edificios a su alrededor.
- ✓ 0,01% de pérdidas límite totales

Por tanto, se cumplen las pérdidas límite indicadas en el CTE HE5.

A continuación se adjunta los cálculos sobre lo comentado.



Anexos

CALCULO DE PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS

Datos de entrada

Ciudad	MADRID
Disposición módulos	General
Ángulo superficie, β_s	
Inclinación panel, β_p	30,0 °
Ángulo azimut, α	

Latitud	40,0 °
Inclinación efectiva, β_e	30,0 °
Inclinación referencia, β_{ef}	41,0 °

Pérdidas límite

Orientación/Inclinación	10%
Sombras	10%
Total	15%

Rendimiento mínimo 90% - 95% (Ver figura 2,3)

Inclinación referida a 41°

Inclinación máxima, $\beta_{m\acute{a}x}$	55,0 °	(Ver figura 3,3)
Inclinación mínima, $\beta_{m\acute{i}n}$	30,0 °	(Ver figura 3,3)

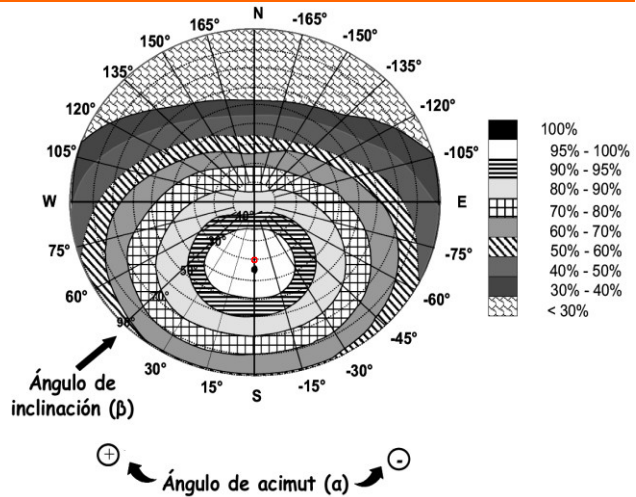
Inclinación referida a 40°

Inclinación máxima, $\beta_{m\acute{a}x}$	54,0 °
Inclinación mínima, $\beta_{m\acute{i}n}$	29,0 °

Pérdidas, (%) 0,01% s/ Procedimiento del CTE-DB HE-5

Tabla 2.2. Pérdidas límite

	Or. / Inc.	Sombras	Total
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%



CALCULO DE PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Determinación porcentaje de pérdidas por sombras según estación. [Ver figura 3,4]

Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
Porción	F llen.	%	Porción	F llen.	%	Porción	F llen.	%	Porción	F llen.	%
A 6		2,14	B 6		1,82	D 4		5,02	C 6		2,00
A 8		1,33	B 4		2,08	D 3		4,14	C 4		2,23
A 4		2,93	B 2		2,15	D 5		3,06	C 2		2,40
A 2		3,16	B 1		1,98	D 7		1,80	C 1		2,31
A 1		2,89	B 3		1,60	D 9		0,56	C 3		1,92
A 3		2,24	B 5		1,12	D 11		0,06	C 5		1,40
A 5		1,32	B 7		0,55	D 13		0,10	C 7		0,78
A 7		0,54	B 9		0,10				C 9		0,19
A 9		0,02	B 11						C 11		0,03

Porcentaje de pérdidas por sombras por estación, Σ

- Invierno
- Primavera
- Verano
- Otoño

Porcentaje de pérdidas por sombras anual

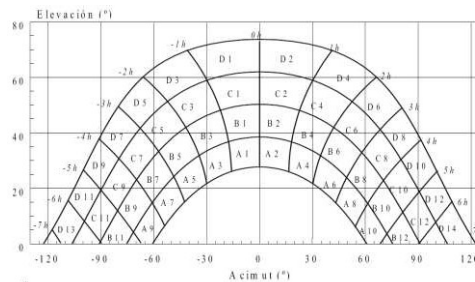


Figura 3.4 Diagrama de trayectorias del sol



1.2.9 Tablas de cálculo

1.2.9.1 Cálculo de líneas

Nombre circuito	Nodo origen	Nodo destino	Descripcion	Tipo receptor	Potencia receptor (W)	f. d. p. carga	Factor utilizacion	Coefficiente de simultaneidad	Polos (entrada)	Método instalación	Longitud (m)	P cálculo (W)	f. d. p. calculado	I demandada (A)	I admisible (A)	Icc max final línea texto	Nombre cable	Calibre automático	Caída tensión total% (texto)
CGBT	3	4	CGBT					1	3FN	F tresbolillo	15	515.532	0,90	827	1.255	19,59 kA	4x(3x185)+TTx(2x185)mm²Cu	4x1000 A	0,22%
C.AL SÓTANO	4	5	C.AL SÓTANO					1	3FN	E	10	4.203	0,90	7	88	11,54 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	0,26%
AS1	5	0	ALUMBRADO SÓTANO ZONA PASILLO	Alumbrado	445	0,90	1	1FN	E	42	445	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,53%	
AS2	5	0	ALUMBRADO SÓTANO ZONA PASILLO	Alumbrado	405	0,90	1	1FN	E	42	405	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,43%	
AS3	5	0	ALUMBRADO SÓTANO ZONA PASILLO	Alumbrado	369	0,90	1	1FN	E	42	369	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,34%	
AS4	5	0	ALUMBRADO SÓTANO ZONA VASOS	Alumbrado	402	0,90	1	1FN	E	69	402	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,04%	
AS5	5	0	ALUMBRADO SÓTANO ZONA VASOS	Alumbrado	475	0,90	1	1FN	E	69	475	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,33%	
AS6	5	0	ALUMBRADO SÓTANO ZONA VASOS	Alumbrado	438	0,90	1	1FN	E	69	438	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,19%	
AS7 (RESERVA)	5	0	ALUMBRADO RESERVA	Alumbrado	475	0,90	1	1FN	E	69	475	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,33%	
AS8 (RESERVA)	5	0	ALUMBRADO RESERVA	Alumbrado	438	0,90	1	1FN	E	69	438	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,19%	
ES1 (AS1, AS2, AS3)	5	0	EMERGENCIAS ZONA PASILLO	Alumbrado	140	0,90	1	1FN	E	45	140	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	0,82%	
ES2 (AS4, AS5, AS6)	5	0	EMERGENCIAS ZONA VASOS	Alumbrado	220	0,90	1	1FN	E	65	220	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,27%	
C.AL RECEPCION P0	4	6	C.AL RECEPCION P0					1	3FN	E	107	3.229	0,90	5	77	1,83 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	0,53%
AR1	6	0	ALUMBRADO ZONA RECEPCIÓN	Alumbrado	884	0,90	1	1FN	E	70	884	0,90	4	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	4,47%	
AR2	6	0	ALUMBRADO ZONA RECEPCIÓN	Alumbrado	790	0,90	1	1FN	E	70	790	0,90	4	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	4,09%	
AR3	6	0	ALUMBRADO ZONA RECEPCIÓN	Alumbrado	741	0,90	1	1FN	E	70	741	0,90	4	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,89%	
AE1	6	0	ALUMBRADO ESCALERAS	Alumbrado	275	0,90	1	1FN	E	27	275	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,35%	
ER1 (AR1, AR2, AR3)	6	0	EMERGENCIAS ZONA RECEPCIÓN	Alumbrado	260	0,90	1	1FN	E	70	260	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,97%	
EES1 (AE1)	6	0	EMERGENCIAS ESCALERAS	Alumbrado	280	0,90	1	1FN	E	27	280	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,36%	
AE2	5	0	ALUMBRADO ESCALERAS 2	Alumbrado	308	0,90	1	1FN	E	54	308	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,41%	
EES2 (AE2)	5	0	EMERGENCIAS ESCALERAS 2	Alumbrado	90	0,90	1	1FN	E	54	90	0,90	0	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	0,73%	
C. F. RECEPCION	4	14	C. F. RECEPCION					0,5	3FN	E	107	3.187	0,90	5	77	1,83 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	0,53%
FR1	14	0	TOMAS DE CORRIENTE ACCESO	Fuerza	1.800	0,90	0,6	1FN	E	32	1.080	0,90	5	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,1%	
FR2	14	0	TOMAS DE CORRIENTE ACCESO	Fuerza	900	0,90	0,6	1FN	E	27	540	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,42%	
FR3	14	0	TOMAS DE CORRIENTE ACCESO	Fuerza	1.500	0,90	0,6	1FN	E	44	900	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,28%	
FR4	14	0	TOMAS DE CORRIENTE SALA FISIOTERAPIA	Fuerza	1.200	0,90	0,6	1FN	E	47	720	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,08%	
FR5	14	0	TOMAS DE CORRIENTE OFICINAS	Fuerza	900	0,90	0,6	1FN	E	48	540	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,81%	
FR6	14	0	TOMAS DE CORRIENTE DIRECCIÓN	Fuerza	1.500	0,90	0,6	1FN	E	51	900	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,49%	
FR7	14	0	TOMAS DE CORRIENTE VESTÍBULO INTERIOR	Fuerza	900	0,90	0,6	1FN	E	40	540	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,66%	
FR8	14	0	TOMAS DE CORRIENTE VENDING INTERIOR	Fuerza	900	0,90	0,6	1FN	E	54	540	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,92%	
FR9	14	0	TOMAS DE CORRIENTE SALA ACTIVIDADES 1	Fuerza	900	0,90	0,6	1FN	E	65	540	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,12%	
FC1	14	0	FUERZA FANCOIL SALA FISIOTERAPIA	Fuerza	17	0,90	1	1FN	E	44	17	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,94%	
FC2	14	0	FUERZA FANCOIL DIRECCIÓN	Fuerza	13	0,90	1	1FN	E	41	13	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,93%	
FC3	14	0	FUERZA FANCOIL DIRECCIÓN	Fuerza	17	0,90	1	1FN	E	43	17	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,94%	
FC4	14	0	FUERZA FANCOIL SALA FISIOTERAPIA	Fuerza	13	0,90	1	1FN	E	42	13	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,94%	
FC5	14	0	FUERZA FANCOIL OFICINAS	Fuerza	13	0,90	1	1FN	E	40	13	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,93%	
C.AL VESTUARIOS P0	4	7	C.AL VESTUARIOS P0					1	3FN	E	98	5.126	0,90	8	77	1,99 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	0,67%
AV1	7	0	ALUMBRADO ZONA VESTUARIOS	Alumbrado	756	0,90	1	1FN	E	60	756	0,90	4	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,76%	
AV2	7	0	ALUMBRADO ZONA VESTUARIOS	Alumbrado	736	0,90	1	1FN	E	60	736	0,90	4	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,69%	
AV3	7	0	ALUMBRADO ZONA VESTUARIOS	Alumbrado	709	0,90	1	1FN	E	60	709	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,6%	
AS1	7	0	ALUMBRADO ZONA SPA	Alumbrado	286	0,90	1	1FN	E	47	286	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,93%	
AS2	7	0	ALUMBRADO ZONA SPA	Alumbrado	287	0,90	1	1FN	E	46	287	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,92%	
AS3_SPA	7	0	ALUMBRADO ZONA SPA	Alumbrado	316	0,90	1	1FN	E	40	316	0,90	2	20	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x10 A	1,6%	
AP1	7	0	ALUMBRADO ZONA PISCINAS	Alumbrado	426	0,90	1	1FN	E	43	426	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,22%	
AP2	7	0	ALUMBRADO ZONA PISCINAS	Alumbrado	426	0,90	1	1FN	E	43	426	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,22%	
AP3	7	0	ALUMBRADO ZONA PISCINAS	Alumbrado	426	0,90	1	1FN	E	43	426	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,22%	
EV1 (AV1, AV2, AV3)	7	0	EMERGENCIAS ZONA VESTUARIOS	Alumbrado	400	0,90	1	1FN	E	60	400	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,54%	
ES1.1 (AS1, AS2, AS3)	7	0	EMERGENCIAS ZONA SPA	Alumbrado	100	0,90	1	1FN	E	53	100	0,90	0	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,47%	
EP1 (AP1, AP2, AP3)	7	0	EMERGENCIAS ZONA PISCINAS	Alumbrado	260	0,90	1	1FN	E	43	260	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,81%	
C. F. VESTUARIOS	4	15	C. F. VESTUARIOS					0,5	3FN	E	98	29.986	0,90	48	122	4,05 kA	4x35+TTx16mm²Cu	4x100 A	1,42%
SMV1	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1	1FN	E	41	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	5,11%	
SMV2	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1	1FN	E	26	3.000	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	5,15%	
SMV3	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1	1FN	E	31	3.000	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	5,66%	
SMV4	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1	1FN	E	23	3.000	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	4,84%	
SMV5	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1	1FN	E	44	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	5,3%	

Nombre circuito	Nodo origen	Nodo destino	Descripcion	Tipo receptor	Potencia receptor (W)	f. d. p. carga	Factor utilizacion	Coefficiente de simultaneidad	Polos (entrada)	Método instalación	Longitud (m)	P cálculo (W)	f. d. p. calculado	I demandada (A)	I admisible (A)	Icc max final línea texto	Nombre cable	Calibre automático	Caída tensión total% (texto)
SMV6	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	45	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	5,36%
SMV7	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	56	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	6,07%
SMV8	15	0	FUERZA SECAMANOS	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	58	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	6,2%
SPV1	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	43	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	5,24%
SPV2	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	1.500	0,90	1		1FN	E	44	1.500	0,90	7	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	4,73%
SPV3	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	24	3.000	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	4,94%
SPV4	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	31	3.000	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	5,66%
SPV5	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	22	3.000	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	4,73%
SPV6	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	45	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	5,36%
SPV7	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	46	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	5,43%
SPV8	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	1.500	0,90	1		1FN	E	45	1.500	0,90	7	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	4,78%
SPV9	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	59	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	6,27%
SPV10	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	60	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	6,33%
SPV11	15	0	FUERZA SECAPELO	Fuerza	3.000	0,90	1		1FN	E	61	3.000	0,90	14	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x25 A	6,4%
FVP1	15	0	TOMA DE CORRIENTE VESTUARIOS PERSONAL	Fuerza	1.000	0,90	0,6		1FN	E	22	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x25 A	2,92%
FVE1	15	0	TOMAS DE CORRIENTE VESTUARIO MASCULINO	Fuerza	1.000	0,90	0,6		1FN	E	34	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,17%
FVE2	15	0	TOMAS DE CORRIENTE VESTUARIO FEMENINO	Fuerza	1.000	0,90	0,6		1FN	E	47	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,43%
FCP1	15	0	TOMAS DE CORRIENTE CIRCULACIONES PERSONAL	Fuerza	500	0,90	1		1FN	E	25	500	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,89%
FDP1	15	0	TOMAS DE CORRIENTE ZONA DESCANSO PERS	Fuerza	500	0,90	0,6		1FN	E	30	300	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,77%
FDP2	15	0	TOMAS DE CORRIENTE ZONA DESCANSO PERS	Fuerza	750	0,90	0,6		1FN	E	30	450	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,93%
FSE1	15	0	TOMAS DE CORRIENTE SOCORRISTA ENFERMERÍA	Fuerza	750	0,90	0,6		1FN	E	12	450	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,65%
CASS1	15	0	FUERZA CASSETTE 1 VEST. PERS	Fuerza	18	0,90	1		1FN	E	19	18	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,48%
CASS2	15	0	FUERZA CASSETTE 2 VEST. PERS	Fuerza	18	0,90	1		1FN	E	10	18	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,47%
CASS3	15	0	FUERZA CASSETTE SOCORRISTA ENFERMERÍA	Fuerza	18	0,90	1		1FN	E	10	18	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,47%
FC6	15	0	FUERZA FANCOIL ZONA DESCANSO PERS	Fuerza	17	0,90	1		1FN	E	26	17	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,48%
FP1	15	0	TOMAS DE CORRIENTE PISCINA	Fuerza	2.000	0,90	0,6		3FN	E	30	1.200	0,90	2	25	0,85 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,62%
FP2	15	0	TOMAS DE CORRIENTE PISCINA	Fuerza	2.000	0,90	0,6		3FN	E	30	1.200	0,90	2	25	0,85 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,62%
C.AL GIMNASIO P1	4	8	C.AL GIMNASIO P1					1	3FN	E	79	6.883	0,90	11	77	2,44 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	0,71%
AG1	8	0	ALUMBRADO ZONA FITNESS IZQDA	Alumbrado	720	0,90	1		1FN	E	46	720	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,13%
AG2	8	0	ALUMBRADO ZONA FITNESS IZQDA	Alumbrado	680	0,90	1		1FN	E	49	680	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,14%
AG3	8	0	ALUMBRADO ZONA FITNESS IZQDA	Alumbrado	680	0,90	1		1FN	E	46	680	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,02%
AG4	8	0	ALUMBRADO ZONA FITNESS DCHA	Alumbrado	650	0,90	1		1FN	E	37	650	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,61%
AG5	8	0	ALUMBRADO ZONA FITNESS DCHA	Alumbrado	690	0,90	1		1FN	E	39	690	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,77%
AG6	8	0	ALUMBRADO ZONA FITNESS DCHA	Alumbrado	520	0,90	1		1FN	E	41	520	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,45%
AG7	8	0	ALUMBRADO SALAS DE ACTIVIDADES 3	Alumbrado	104	0,90	1		1FN	E	64	104	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,61%
AG8	8	0	ALUMBRADO SALAS DE ACTIVIDADES 3	Alumbrado	215	0,90	1		1FN	E	62	215	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,99%
AG9	8	0	ALUMBRADO SALAS DE ACTIVIDADES 3	Alumbrado	104	0,90	1		1FN	E	62	104	0,90	1	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,6%
AG10	8	0	ALUMBRADO SALAS DE ACTIVIDADES 2	Alumbrado	320	0,90	1		1FN	E	70	320	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,51%
AG11	8	0	ALUMBRADO SALAS DE ACTIVIDADES 2	Alumbrado	320	0,90	1		1FN	E	70	320	0,90	2	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	2,51%
AG12	8	0	ALUMBRADO SALAS DE ACTIVIDADES 2	Alumbrado	520	0,90	1		1FN	E	70	520	0,90	3	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	3,31%
EG1 (AG1, AG2, AG3)	8	0	EMERGENCIAS ZONA FITNESS IZQDA	Alumbrado	100	0,90	1		1FN	E	50	100	0,90	0	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,52%
EG2 (AG4, AG5, AG6)	8	0	EMERGENCIAS ZONA FITNESS DCHA	Alumbrado	60	0,90	1		1FN	E	47	60	0,90	0	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,39%
EG3 (AG7, AG8, AG9)	8	0	EMERGENCIAS SALAS DE ACTIVIDADES	Alumbrado	100	0,90	1		1FN	E	63	100	0,90	0	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,59%
AC1	8	0	ALUMBRADO CUBIERTA	Alumbrado	1.000	0,90	1		1FN	E	70	1.000	0,90	5	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x10 A	3,64%
EC1	8	0	EMERGENCIAS CUBIERTA	Alumbrado	100	0,90	1		1FN	E	70	100	0,90	0	20	No disp.	2x1,5+TTx1,5mm²Cu	2x10 A	1,63%
C. F. GIMNASIO	4	16	C. F. GIMNASIO					0,6	3FN	E	79	75.288	0,90	121	351	7,95 kA	4x185+TTx95mm²Cu	4x250 A	0,68%
FES1	16	0	TOMAS DE CORRIENTE ESCALERAS 1	Fuerza	250	0,90	1		1FN	E	51	250	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,62%
FES2	16	0	TOMAS DE CORRIENTE ESCALERAS 2	Fuerza	250	0,90	1		1FN	E	25	250	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,4%
FFIT1	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	56	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	6%
FFIT2	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	54	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,82%
FFIT3	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	52	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,65%
FFIT4	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	49	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,39%
FFIT5	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	52	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,65%
FFIT6	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	55	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,91%
FFIT7	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	57	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	6,08%

Nombre circuito	Nodo origen	Nodo destino	Descripcion	Tipo receptor	Potencia receptor (W)	f. d. p. carga	Factor utilizacion	Coefficiente de simultaneidad	Polos (entrada)	Método instalación	Longitud (m)	P cálculo (W)	f. d. p. calculado	I demandada (A)	I admisible (A)	Icc max final línea texto	Nombre cable	Calibre automático	Caída tension total% (texto)
FFIT8	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	58	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	6,17%
FFIT9	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	59	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	6,25%
FFIT10	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	53	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,74%
FFIT11	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	51	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,57%
FFIT12	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	49	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,39%
FFIT13	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	46	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,14%
FFIT14	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	49	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,39%
FFIT15	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	52	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,65%
FFIT16	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	54	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	5,82%
FFIT17	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	56	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	6%
FFIT18	16	0	TOMAS DE CORRIENTE CINTAS FITNESS GYM	Fuerza	4.000	0,90	1		1FN	E	58	4.000	0,90	19	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x20 A	6,17%
FFIT19	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	48	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,35%
FFIT20	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	45	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,15%
FFIT21	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	42	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,96%
FFIT22	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	45	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,15%
FFIT23	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	48	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,35%
FFIT24	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	51	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,55%
FFIT25	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	54	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,75%
FFIT26	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	43	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,02%
FFIT27	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	43	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,02%
FFIT28	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	49	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,42%
FFIT29	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	32	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,3%
FFIT30	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	37	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,63%
FFIT31	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	42	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,96%
FFIT32	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	47	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,29%
FFIT33	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	24	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,77%
FFIT34	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	29	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,1%
FFIT35	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	44	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,09%
FFIT36	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	34	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,43%
FFIT37	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	49	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,42%
FFIT38	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	16	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,24%
FFIT39	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	47	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,29%
FFIT40	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	41	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,89%
FFIT41	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	58	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	5,01%
FFIT42	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	43	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,02%
FFIT43	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	4.800	0,90	0,6		1FN	E	48	2.880	0,90	14	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	5,94%
FFIT44	16	0	TOMAS DE CORRIENTE FITNESS GYM	Fuerza	3.200	0,90	0,6		1FN	E	10	1.920	0,90	9	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,84%
FSA1	16	0	TOMAS DE CORRIENTE SALA DE ACTIVIDADES	Fuerza	2.000	0,90	0,6		1FN	E	59	1.200	0,90	6	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,62%
FSA2	16	0	TOMAS DE CORRIENTE SALA DE ACTIVIDADES	Fuerza	1.500	0,90	0,6		1FN	E	76	900	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,54%
C.F. PCI	4	9	C.F. PCI					1	3FN	E	52	6.120	0,90	10	77	3,56 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x50 A	0,51%
GPCI1	9	0	GRUPO CONTRAINCENCIAS 1	Fuerza	4.900	0,90	1		3FN	E	5	4.900	0,90	8	25	2,3 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	0,65%
GPCI2	9	0	GRUPO CONTRAINCENCIAS 2	Fuerza	220	0,90	1		3FN	E	5	220	0,90	0	25	2,3 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	0,51%
C PCI	9	0	CENTRAL PCI	Fuerza	1.000	0,90	1		1FN	E	5	1.000	0,90	5	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,05%
C.F. EMERGENCIA	4	10	C.F. EMERGENCIA					1	3FN	E	10	14.100	0,90	23	77	11,54 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x50 A	0,35%
BFEC	10	0	B FECALES	Fuerza	3.000	0,90	1		3FN	E	32	3.000	0,90	5	25	0,94 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	0,89%
BPLUV	10	0	B PLUVIALES	Fuerza	4.100	0,90	1		3FN	E	35	4.100	0,90	7	25	0,86 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,16%
ASCENSOR	10	0	ASCENSOR	Fuerza	6.000	0,90	1		3FN	E	50	6.000	0,90	10	25	0,62 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	2,05%
RESERVA	10	0	RESERVA	Fuerza	1.000	0,90	1		1FN	E	1	1.000	0,90	5	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,64%
C.F. SOT 1	4	11	C.F. SOT 1					0,5	3FN	E	51	55.830	0,90	90	266	13,57 kA	4x120+TTx70mm²Cu	4x250 A	0,56%
BA1	11	0	CAÑONES PLAYA BOMBA 1	Fuerza	760	0,90	1		3F	E	32	760	0,90	1	25	0,95 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,7%
BA2	11	0	CAÑONES PLAYA BOMBA 2	Fuerza	760	0,90	1		3F	E	33	760	0,90	1	25	0,93 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,7%
BA3	11	0	CAÑONES PLAYA BOMBA 3	Fuerza	760	0,90	1		3F	E	34	760	0,90	1	25	0,9 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,71%
BA4	11	0	CAÑONES PLAYA BOMBA 4	Fuerza	760	0,90	1		3F	E	35	760	0,90	1	25	0,88 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,71%
BA5	11	0	CASCADAS PLAYA BOMBA 1	Fuerza	2.200	0,90	1		3F	E	36	2.200	0,90	4	25	0,85 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	1,01%
BA6	11	0	CASCADAS PLAYA BOMBA 2	Fuerza	2.200	0,90	1		3F	E	37	2.200	0,90	4	25	0,83 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	1,02%

Nombre circuito	Nodo origen	Nodo destino	Descripcion	Tipo receptor	Potencia receptor (W)	f. d. p. carga	Factor utilizacion	Coefficiente de simultaneidad	Polos (entradas)	Método instalación	Longitud (m)	P cálculo (W)	f. d. p. calculado	I demandada (A)	I admisible (A)	Icc max final línea texto	Nombre cable	Calibre automático	Caída tensión total% (texto)
BA7	11	0	CASCADAS PLAYA BOMBA 3	Fuerza	2.200	0,90	1		3F	E	38	2.200	0,90	4	25	0,81 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,04%
BA8	11	0	CASCADAS PLAYA BOMBA 4	Fuerza	2.200	0,90	1		3F	E	39	2.200	0,90	4	25	0,79 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,05%
BA9	11	0	BOMBA TOBERAS DE MASAJE	Fuerza	2.610	0,90	1		3F	E	40	2.610	0,90	4	25	0,77 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,15%
BA10	11	0	CONTRACORRIENTE BOMBA 1	Fuerza	2.610	0,90	1		3F	E	41	2.610	0,90	4	25	0,75 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,17%
BA11	11	0	CONTRACORRIENTE BOMBA 2	Fuerza	2.610	0,90	1		3F	E	42	2.610	0,90	4	25	0,74 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,18%
BA12	11	0	CONTRACORRIENTE BOMBA 3	Fuerza	2.610	0,90	1		3F	E	43	2.610	0,90	4	25	0,72 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,2%
BS1	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 1	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	31	1.100	0,90	2	25	0,98 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,76%
BS2	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 2	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	32	1.100	0,90	2	25	0,95 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,76%
BS3	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 3	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	33	1.100	0,90	2	25	0,93 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,77%
BS4	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 4	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	34	1.100	0,90	2	25	0,9 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,77%
BS5	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 5	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	35	1.100	0,90	2	25	0,88 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,78%
BS6	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 6	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	36	1.100	0,90	2	25	0,85 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,79%
BS7	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 7	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	37	1.100	0,90	2	25	0,83 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,79%
BS8	11	0	CAMAS MASAJE BOMBA SOPLADORA 8	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	38	1.100	0,90	2	25	0,81 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,8%
BS9	11	0	BOMBA SOPLADORA VOLCÁN	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	39	1.100	0,90	2	25	0,79 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,81%
BS10	11	0	BOMBA SOPLADORA GRAN VOLCAN	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	40	1.100	0,90	2	25	0,77 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,81%
BS11	11	0	SPA ANEXO BOMBA SOPLADORA 1	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	41	750	0,90	1	25	0,75 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,74%
BS12	11	0	SPA ANEXO BOMBA SOPLADORA 2	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	42	750	0,90	1	25	0,74 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,74%
BS13	11	0	SPA ANEXO BOMBA SOPLADORA 3	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	43	750	0,90	1	25	0,72 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,74%
BS14	11	0	SPA ANEXO BOMBA SOPLADORA 4	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	44	750	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,11%
BS15	11	0	SPA ANEXO BOMBA SOPLADORA 5	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	45	750	0,90	4	37	No disp.	2x4+TTx4mm ² Cu	2x16 A	1,7%
BS16	11	0	SPA ANEXO BOMBA SOPLADORA 6	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	46	750	0,90	4	37	No disp.	2x4+TTx4mm ² Cu	2x16 A	1,72%
BS17	11	0	SPA CALIENTE BOMBA SOPLADORA 1	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	47	750	0,90	1	25	0,66 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,76%
BS18	11	0	SPA CALIENTE BOMBA SOPLADORA 2	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	48	750	0,90	1	25	0,65 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,77%
BS19	11	0	SPA CALIENTE BOMBA SOPLADORA 3	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	49	750	0,90	1	25	0,63 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,77%
BS20	11	0	SPA CALIENTE BOMBA SOPLADORA 4	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	50	750	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,27%
BS21	11	0	SPA CALIENTE BOMBA SOPLADORA 5	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	51	750	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,29%
BS22	11	0	SPA CALIENTE BOMBA SOPLADORA 6	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	52	750	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,32%
BPAC1	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA ACTIVA 1	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	44	4.101	0,90	7	25	0,7 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,59%
BPAC2	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA ACTIVA 2	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	45	4.101	0,90	7	25	0,69 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,61%
BPAC3	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA ACTIVA 3	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	46	4.101	0,90	7	25	0,67 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,63%
BPAC4	11	0	BOMBA CALENTAMIENTO PISCINA ACTIVA	Fuerza	1.125	0,90	1		3F	E	47	1.125	0,90	2	25	0,66 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,86%
TPAC	11	0	TRATAMIENTOS PISCINA ACTIVA	Fuerza	500	0,90	1		1FN	E	49	500	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,82%
GPF1	11	0	GRUPO PRESIÓN FONTANERÍA 1	Fuerza	2.200	0,90	1		3FN	E	23	2.200	0,90	4	25	1,3 kA	4x2,5+TTx2,5mm ² Cu	4x16 A	0,85%
GPF2	11	0	GRUPO PRESIÓN FONTANERÍA 2	Fuerza	220	0,90	1		3F	E	23	220	0,90	0	25	1,3 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,59%
EPH	11	0	EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE HIELO	Fuerza	760	0,90	1		1FN	E	31	760	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,79%
EPF	11	0	ENFRIADORA POZA FRÍA	Fuerza	1.830	0,90	1		1FN	E	28	1.830	0,90	9	47	No disp.	2x6+TTx6mm ² Cu	2x16 A	1,71%
BPF	11	0	BOMBA POZA FRÍA	Fuerza	249	0,90	1		1FN	E	28	249	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,22%
TROM	11	0	TERMA ROMANA	Fuerza	9.000	0,90	1		3FN	E	35	9.000	0,90	14	32	1,36 kA	4x4+TTx4mm ² Cu	4x25 A	1,68%
BPP1	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA POLIVALENTE 1	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	32	4.101	0,90	7	25	0,95 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,31%
BPP2	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA POLIVALENTE 2	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	33	4.101	0,90	7	25	0,93 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,33%
BPP3	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA POLIVALENTE 3	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	34	4.101	0,90	7	25	0,9 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,35%
BPP4	11	0	BOMBA CALENTAMIENTO PISCINA POLIVALENTE	Fuerza	1.125	0,90	1		3F	E	35	1.125	0,90	2	25	0,88 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,79%
TPP	11	0	TRATAMIENTOS PISCINA POLIVALENTE	Fuerza	500	0,90	1		1FN	E	30	500	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,49%
BPH1	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA SPA CALIENTE 1	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	39	4.101	0,90	7	25	0,79 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,47%
BPH2	11	0	BOMBA CALENTAMIENTO PISCINA SPA CALIENTE	Fuerza	1.125	0,90	1		3F	E	39	1.125	0,90	2	25	0,79 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,81%
TPH	11	0	TRATAMIENTOS PISCINA SPA CALIENTE	Fuerza	500	0,90	1		1FN	E	41	500	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,68%
SAUNA	11	0	SAUNA	Fuerza	13.500	0,90	1		3FN	E	35	13.500	0,90	22	42	1,95 kA	4x6+TTx6mm ² Cu	4x32 A	1,68%
AH (LÍNEA 24V)	11	0	ARMARIOS HIDRAULICOS	Fuerza	100	0,90	1		1FN	E	33	100	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,09%
FS8	11	0	TOMAS DE CORRIENTE	Fuerza	1.750	0,90	0,6		1FN	E	48	1.050	0,90	5	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,71%
BPAP1	11	0	BOMBA CIRCULACIÓN PISCINA APRENDIZAJE 1	Fuerza	4.101	0,90	1		3F	E	57	4.101	0,90	7	25	0,55 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	1,89%
BPAP2	11	0	BOMBA CALENTAMIENTO PISCINA APRENDIZAJE	Fuerza	1.125	0,90	1		3F	E	57	1.125	0,90	2	25	0,55 kA	3x2,5+TTx2,5mm ² Cu	3x16 A	0,93%
TPAP	11	0	TRATAMIENTOS PISCINA APRENDIZAJE	Fuerza	500	0,90	1		1FN	E	54	500	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,9%
FS7	11	0	TOMAS DE CORRIENTE	Fuerza	1.500	0,90	0,6		1FN	E	60	900	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,83%
FLO	11	0	TOMA DE CORRIENTE LAVAOJOS	Fuerza	200	0,90	1		1FN	E	43	200	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	1,27%

Nombre circuito	Nodo origen	Nodo destino	Descripcion	Tipo receptor	Potencia receptor (W)	f. d. p. carga	Factor utilizacion	Coefficiente de simultaneidad	Polos (entrada)	Método instalación	Longitud (m)	P cálculo (W)	f. d. p. calculado	I demandada (A)	I admisible (A)	Icc max final línea texto	Nombre cable	Calibre automático	Caída tensión total% (texto)
VM2	11	0	VÁLVULAS MOTORIZADAS	Fuerza	100	0,90	0,6		1FN	E	50	60	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,08%
C.F. SOT 2	4	13	C.F. SOT 2 (ACUMULACION + BOMBEO)					0,5	3FN	E	23	14.230	0,90	23	77	6,92 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x63 A	0,51%
BRECUP1	13	0	BOMBA RECUPERACION 1	Fuerza	5.500	0,90	1		3F	E	27	5.500	0,90	9	25	1,03 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	1,36%
BRECUP2	13	0	BOMBA RECUPERACION 2	Fuerza	4.000	0,90	1		3F	E	27	4.000	0,90	6	25	1,03 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	1,13%
BFLIM	13	0	BOMBA FRÍO CLIMATIZADORAS	Fuerza	7.500	0,90	1		3F	E	27	7.500	0,90	12	25	1,03 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	1,67%
BFFAN	13	0	BOMBA FRÍO FANCOILS	Fuerza	550	0,90	1		3F	E	26	550	0,90	1	25	1,06 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,6%
BACS1	13	0	BOMBA ACS 1	Fuerza	550	0,90	1		3F	E	24	550	0,90	1	25	1,14 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,59%
BCFAN	13	0	BOMBA CALIENTE FANCOILS	Fuerza	550	0,90	1		3F	E	26	550	0,90	1	25	1,06 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,6%
BCLIM	13	0	BOMBA CALIENTE CLIMATIZADORAS	Fuerza	4.000	0,90	1		3F	E	25	4.000	0,90	6	25	1,1 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	1,08%
BCPIS	13	0	BOMBA CALEFACCION PISCINAS	Fuerza	1.500	0,90	1		3F	E	25	1.500	0,90	2	25	1,1 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,73%
BACS2	13	0	BOMBA ACS 2	Fuerza	750	0,90	1		3F	E	23	750	0,90	1	25	1,18 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,61%
BACS3	13	0	BOMBA ACS 3	Fuerza	50	0,90	1		3F	E	19	50	0,90	0	25	1,38 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,52%
FS1	13	0	TOMAS DE CORRIENTE SÓTANO	Fuerza	1.250	0,90	0,6		1FN	E	14	750	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,26%
FS2	13	0	TOMAS DE CORRIENTE SÓTANO	Fuerza	1.000	0,90	0,6		1FN	E	25	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,41%
FS3	13	0	TOMAS DE CORRIENTE SÓTANO	Fuerza	750	0,90	0,8		1FN	E	26	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,43%
FS4	13	0	TOMAS DE CORRIENTE SÓTANO	Fuerza	1.000	0,90	0,6		1FN	E	30	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,51%
FS5	13	0	TOMAS DE CORRIENTE SÓTANO	Fuerza	1.000	0,90	0,6		1FN	E	23	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,37%
FS6	13	0	TOMAS DE CORRIENTE SÓTANO	Fuerza	500	0,90	0,6		1FN	E	43	300	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	1,34%
VM1	13	0	VÁLVULAS MOTORIZADAS	Fuerza	100	0,90	0,6		1FN	E	35	60	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,97%
C.F. CALDERAS	4	12	C.F. CALDERAS					1	3FN	E	18	6.070	0,90	10	77	8,22 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	0,32%
VI001	12	0	CAJA DE VENTILACIÓN	Fuerza	200	0,90	1		1FN	E	12,5	200	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,64%
CALD1	12	0	CALDERA 1	Fuerza	700	0,90	1		1FN	E	15,5	700	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,93%
CALD2	12	0	CALDERA 2	Fuerza	280	0,90	1		1FN	E	19	280	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,74%
T.SILO	12	0	TORNILLO SILO	Fuerza	1.100	0,90	1		3F	E	16,5	1.100	0,90	2	25	1,6 kA	3x2,5+TTx2,5mm²Cu	3x16 A	0,42%
BCALDBIO	12	0	BOMBA CALDERA BIOMASA	Fuerza	190	0,90	1		1FN	E	18	190	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,68%
CALDBIO	12	0	CALDERA BIOMASA	Fuerza	3.600	0,90	1		3FN	E	20	3.600	0,90	6	25	1,36 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	0,73%
C.F. CLIMA	4	20	C.F. CLIMA					0,8	3FN	E	23	79.056	0,90	127	229	15,91 kA	4x95+TTx50mm²Cu	4x160 A	0,5%
CL01	20	0	CLIMATIZADORA - VESTUARIO MASCULINO	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	22	5.000	0,90	8	25	1,38 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,12%
CL02	20	0	CLIMATIZADORA - VESTUARIO FEMENINO	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	22	5.000	0,90	8	25	1,38 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,12%
CL03	20	0	CLIMATIZADORA - ZONAS COMUNES	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	29	5.000	0,90	8	25	1,06 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,32%
CL04	20	0	CLIMATIZADORA - ZONA PERSONAL	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	30	5.000	0,90	8	25	1,03 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,35%
CL05	20	0	CLIMATIZADORA -SALA ACTIVIDADES 1	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	24	5.000	0,90	8	25	1,27 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,18%
D01	20	0	DESHUMECTADORA PISCINA POLIVALENTE	Fuerza	29.400	0,90	1		3FN	E	20	29.400	0,90	47	77	6,74 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x63 A	1,02%
D02	20	0	DESHUMECTADORA PISCINA ACTIVA	Fuerza	23.860	0,90	1		3FN	E	23	23.860	0,90	38	77	6,16 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x63 A	0,98%
D03	20	0	DESHUMECTADORA PRISCINA APRENDIZAJE	Fuerza	15.500	0,90	1		3FN	E	31	15.500	0,90	25	42	2,24 kA	4x6+TTx6mm²Cu	4x32 A	1,63%
UE-RACK	20	0	UNIDAD EXTERIOR RACK	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	24	5.000	0,90	8	25	1,27 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	1,18%
VM4	20	0	VÁLVULAS MOTORIZADAS	Fuerza	100	0,90	0,6		1FN	E	30	60	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	0,92%
C.F. CUBIERTA	4	17	C.F. CUBIERTA					0,8	3FN	E	90	203.000	0,90	326	473	6,57 kA	4x240+TTx120mm²Cu	4x400 A	1,31%
CL06	17	0	CLIMATIZADORA -SALA ACTIVIDADES 2	Fuerza	5.000	0,90	1		3FN	E	36	5.000	0,90	8	25	0,85 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	2,33%
CL07	17	0	CLIMATIZADORA -SALA ACTIVIDADES 3	Fuerza	6.000	0,90	1		3FN	E	33	6.000	0,90	10	25	0,92 kA	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x16 A	2,43%
CL08	17	0	CLIMATIZADORA - FITNESS GYM	Fuerza	8.400	0,90	1		3FN	E	20	8.400	0,90	13	32	2,15 kA	4x4+TTx4mm²Cu	4x25 A	1,9%
ENFR	17	0	ENFRIADORA	Fuerza	203.000	0,90	1		3FN	E	18	203.000	0,90	326	401	5,91 kA	4x185+TTx95mm²Cu	4x400 A	1,59%
FCB1	17	0	PREVISIÓN TOMAS DE CORRIENTE CUBIERTA	Fuerza	750	0,90	1		1FN	E	30	750	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,04%
FCB2	17	0	PREVISIÓN TOMAS DE CORRIENTE CUBIERTA	Fuerza	600	0,90	1		1FN	E	30	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,89%
FCB3	17	0	PREVISIÓN TOMAS DE CORRIENTE CUBIERTA	Fuerza	400	0,90	1		1FN	E	30	400	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,68%
VM3	17	0	VÁLVULAS MOTORIZADAS	Fuerza	100	0,90	0,6		1FN	E	30	60	0,90	0	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,33%
C.SAI	4	19	C. F. SAI					0,75	3FN	E	98	9.225	0,90	15	77	1,99 kA	4x16+TTx16mm²Cu	4x32 A	1,03%
S1	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI SOTANO	Fuerza	1.500	0,90	1		1FN	E	21	1.500	0,90	7	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,87%
SR1	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI ACCESO	Fuerza	600	0,90	1		1FN	E	27	600	0,90	3	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,34%
SR2	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI SALA FISIOTERAPIA	Fuerza	1.600	0,90	1		1FN	E	47	1.600	0,90	8	37	No disp.	2x4+TTx4mm²Cu	2x16 A	3,4%
SR3	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI OFICINAS	Fuerza	900	0,90	1		1FN	E	48	900	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,27%
SR4	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI DIRECCIÓN	Fuerza	900	0,90	1		1FN	E	51	900	0,90	4	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	3,36%
SR5	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI SALA DE ACTIVIDADES 1	Fuerza	300	0,90	1		1FN	E	65	300	0,90	1	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,46%
SSE1	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI SOCORRISTA ENFERMERÍA	Fuerza	500	0,90	1		1FN	E	60	500	0,90	2	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	2,82%
SF1	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI SALA FITNESS	Fuerza	1.500	0,90	1		1FN	E	60	1.500	0,90	7	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x16 A	4,88%

Nombre circuito	Nodo origen	Nodo destino	Descripcion	Tipo receptor	Potencia receptor (W)	f. d. p. carga	Factor utilizacion	Coefficiente de simultaneidad	Polos (entrada)	Método instalación	Longitud (m)	P cálculo(W)	f. d. p. calculado	I demandada (A)	I admisible (A)	Icc max final línea texto	Nombre cable	Calibre automático	Caída tensión total% (texto)
SA1	19	0	TOMAS DE CORRIENTE SAI SALA DE ACTIVIDADES	Fuerza	1.500	0,90	1		1FN	E	117	1.500	0,90	7	37	No disp.	2x4+TTx4mm ² Cu	2x16 A	5,56%
C.MEG	19	0	CENTRAL MEGAFONÍA	Fuerza	2.000	0,90	1		1FN	E	5	2.000	0,90	10	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,13%
C. SEGUR.	19	0	CENTRAL ANTIINTRUSION	Fuerza	1.000	0,90	1		1FN	E	25	1.000	0,90	5	27	No disp.	2x2,5+TTx2,5mm ² Cu	2x16 A	2,65%
SIMUL CARGA GRUPO	3	0	GRUPO ELECTRÓGENO	Fuerza	40.000	0,80	1		3FN	E	17	40.000	0,80	72	139	13,34 kA	4x35+TTx16mm ² Cu	4x125 A	0,3%
INST. FOTOVOLTAICA	3	0	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	Fuerza	9.350	0,80	1		3FN	E	100	9.350	0,80	17	66	1,25 kA	4x10+TTx10mm ² Cu	4x40 A	1,35%



1.2.9.2 Estudio Luminotécnico

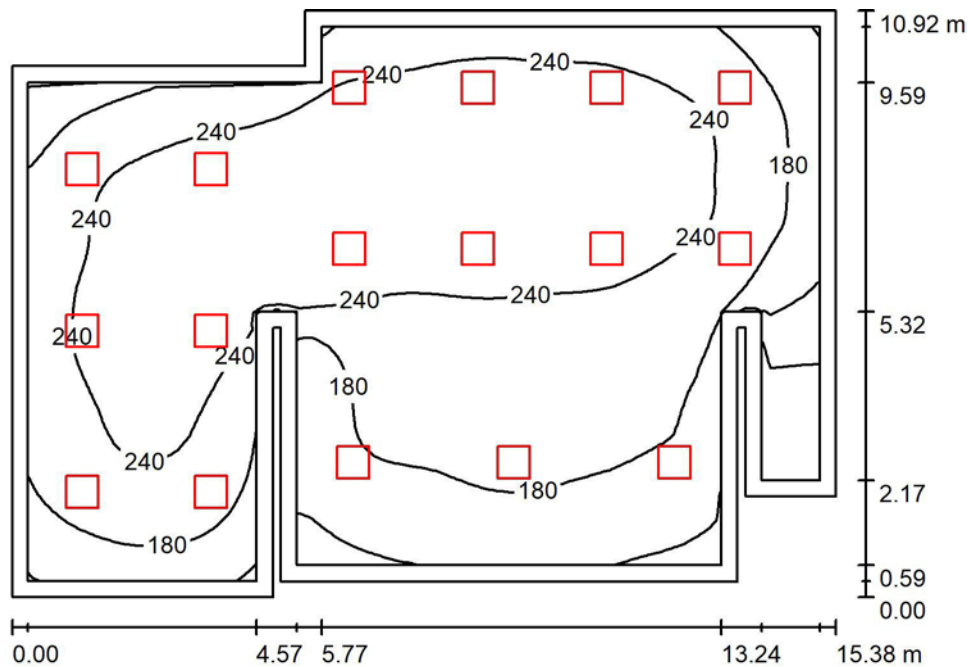
POLIDEPORTIVO EN TORREJÓN (PB)

FM.- 0.80

NO SE HAN TENIDO EN CUENTA OBSTACULOS.

POLIDEPORTIVO EN TORREJÓN (PB)	
Portada del proyecto	1
Índice	2
VESTUARIO ADULTOS	
Resumen	3
Lista de luminarias	4
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	5
VESTUARIO INFANTIL	
Resumen	6
Lista de luminarias	7
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	8
PASILLO TIPO	
Resumen	9
Lista de luminarias	10
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	11
SALA ACTIVIDADES 1	
Resumen	12
Lista de luminarias	13
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	14
ACCESO/VESTIBULO INTERIOR	
Resumen	15
Lista de luminarias	16
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	17
SALA FISIOTERAPIA	
Resumen	18
Lista de luminarias	19
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	20
DIRECCIÓN	
Resumen	21
Lista de luminarias	22
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	23
PISCINA	
Resumen	24
Lista de luminarias	25
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	26
PISCINA EXTERIOR	
Resumen	27
Lista de luminarias	28
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	29
ESCALERA TIPO	
Resumen	30
Lista de luminarias	31
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	32

VESTUARIO ADULTOS / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	214	15	290	0.071
Suelo	20	186	15	261	0.078
Techo	70	40	10	56	0.253
Paredes (14)	50	83	10	271	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.386, Techo / Plano útil: 0.186.

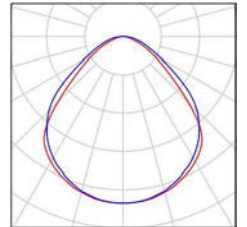
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840 NOC (1.000)	2700	2700	26.5
			Total: 45900	Total: 45900	450.5

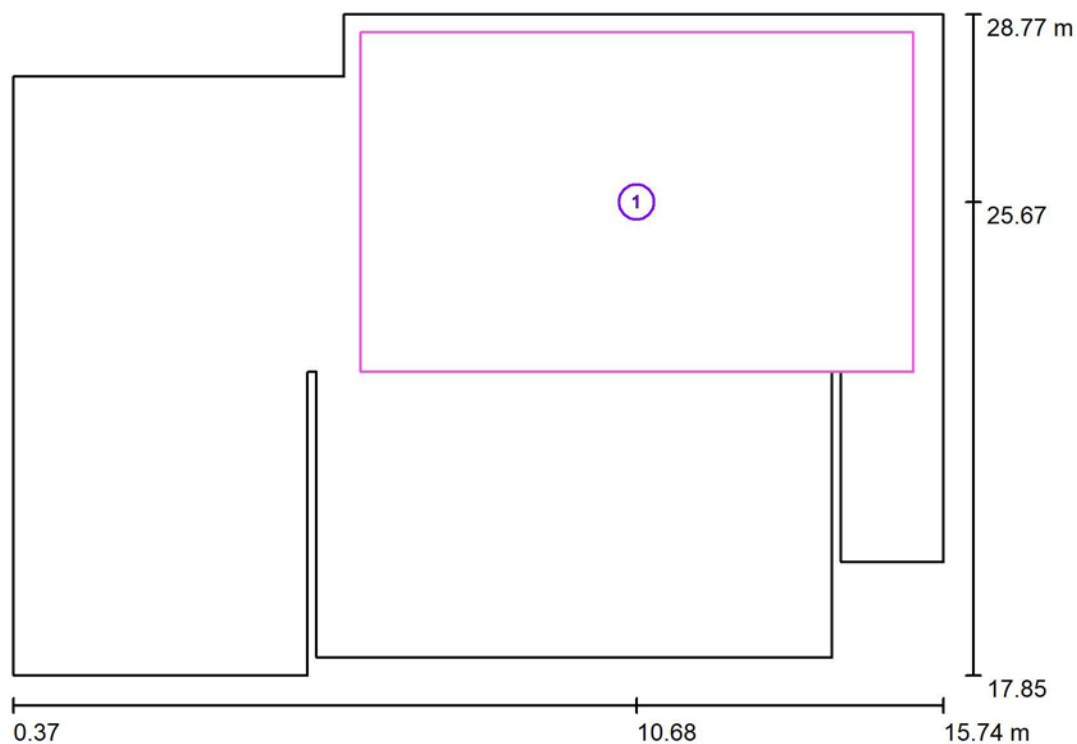
Valor de eficiencia energética: $2.90 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 155.11 m^2)

VESTUARIO ADULTOS / Lista de luminarias

17 Pieza PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 89 98 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de corrección 1.000).



VESTUARIO ADULTOS / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

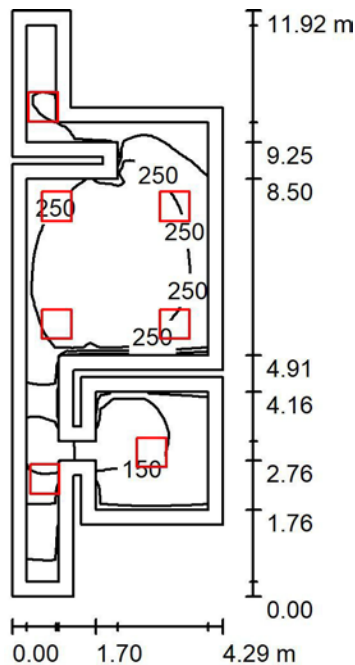


Escala 1 : 125

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	220	101	261	0.460	0.389

VESTUARIO INFANTIL / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.041 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:154

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	210	88	294	0.417
Suelo	20	155	67	238	0.431
Techo	70	52	23	119	0.444
Paredes (20)	50	103	30	604	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.534, Techo / Plano útil: 0.249.

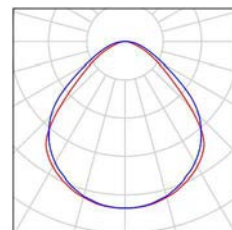
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840 NOC (1.000)	2700	2700	26.5
			Total: 18900	Total: 18900	185.5

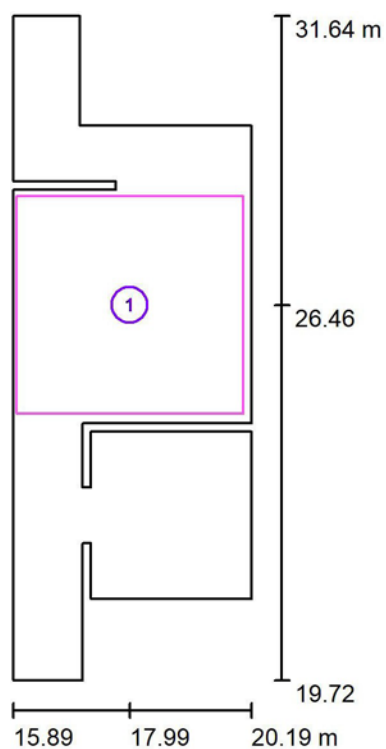
Valor de eficiencia energética: $4.68 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.61 m^2)

VESTUARIO INFANTIL / Lista de luminarias

7 Pieza PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 89 98 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



VESTUARIO INFANTIL / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

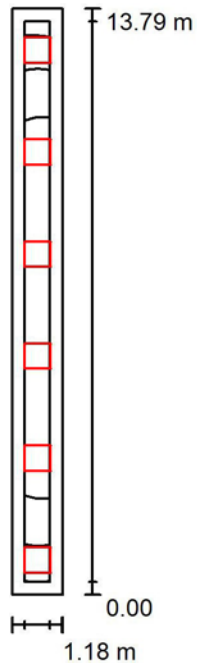


Escala 1 : 136

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	16 x 16	208	166	235	0.797	0.706

PASILLO TIPO / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:178

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	241	191	255	0.793
Suelo	20	179	133	197	0.744
Techo	70	98	74	150	0.764
Paredes (4)	50	169	51	624	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 4 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

UGR

Pared izq
 Pared inferior
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

18
 18

Tran

19
 20

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.820, Techo / Plano útil: 0.405.

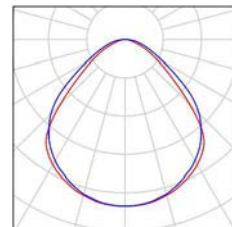
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840 NOC (1.000)	2700	2700	26.5
			Total: 16200	Total: 16200	159.0

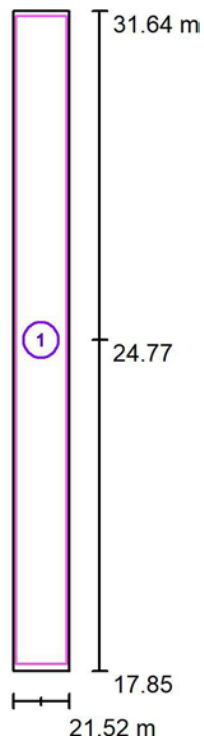
Valor de eficiencia energética: $9.77 \text{ W/m}^2 = 4.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.27 m^2)

PASILLO TIPO / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 89 98 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de corrección 1.000).



PASILLO TIPO / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

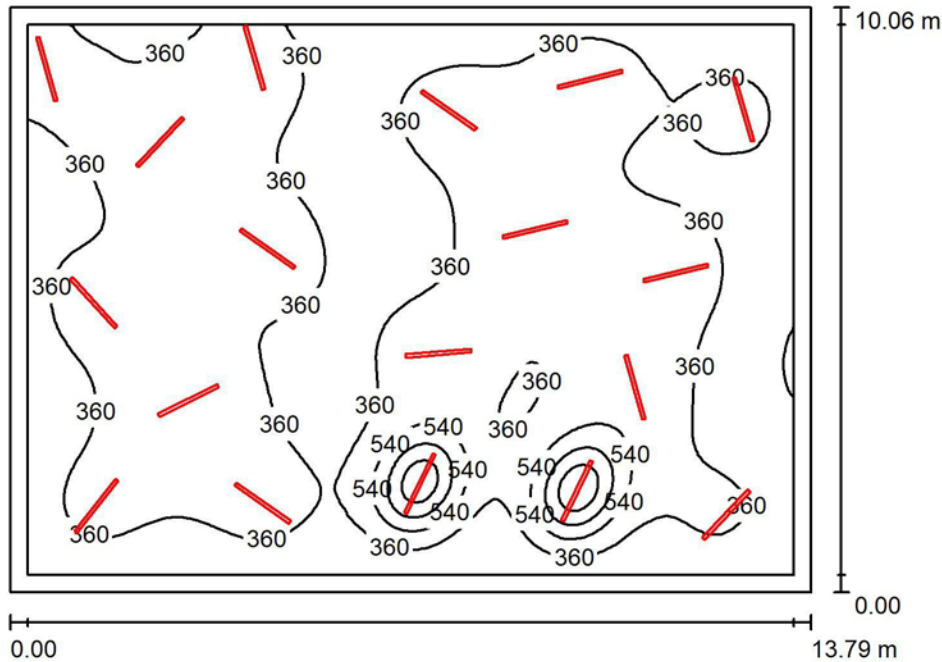


Escala 1 : 158

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 64	180	134	197	0.747	0.684

SALA ACTIVIDADES 1 / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	386	172	1051	0.445
Suelo	20	340	170	543	0.501
Techo	70	68	45	79	0.664
Paredes (4)	50	147	48	642	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.351, Techo / Plano útil: 0.175.

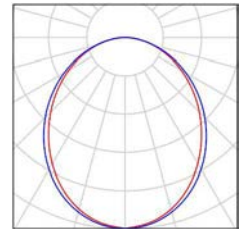
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	PHILIPS SP140P L1135 1xLED38S/840 (1.000)	3800	3800	40.0
			Total: 68400	Total: 68400	720.0

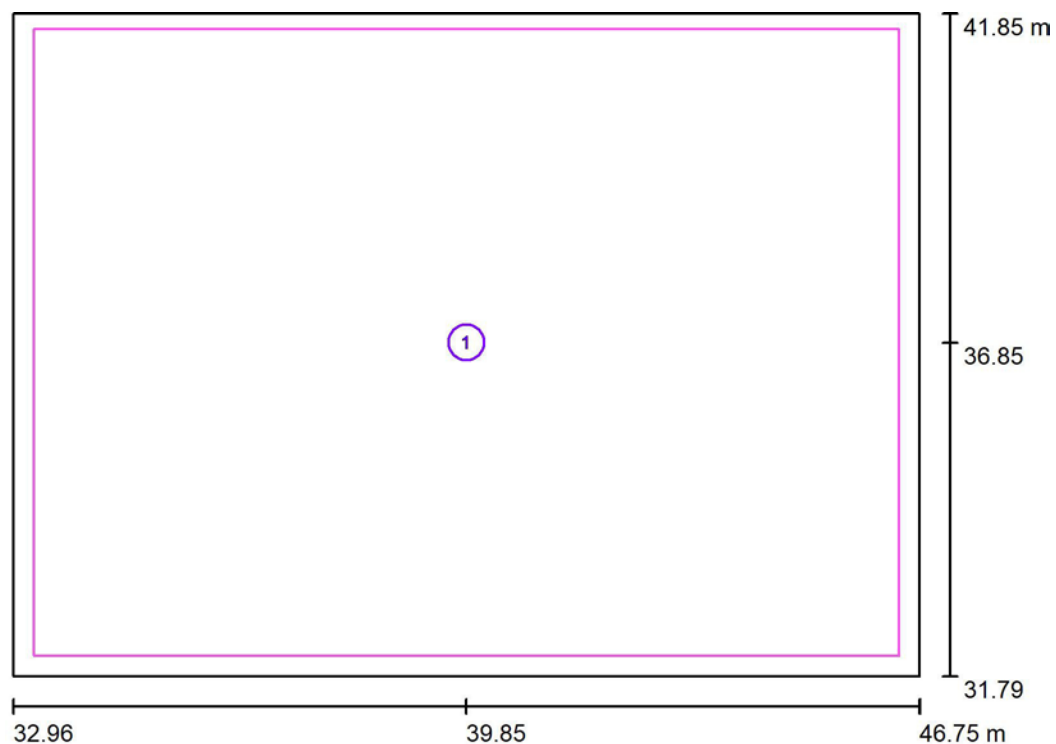
Valor de eficiencia energética: $5.19 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 138.73 m^2)

SALA ACTIVIDADES 1 / Lista de luminarias

18 Pieza PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3800 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 100
Lámpara: 1 x LED38S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SALA ACTIVIDADES 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

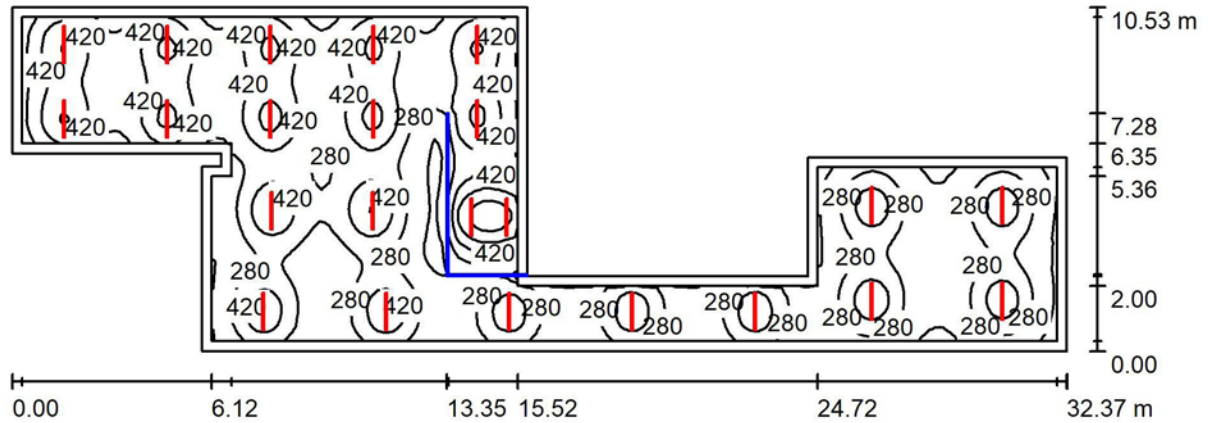


Escala 1 : 115

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	351	200	541	0.570	0.370

ACCESO/VESTIBULO INTERIOR / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:232

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	333	101	790	0.302
Suelo	20	274	112	461	0.409
Techo	70	58	35	85	0.604
Paredes (12)	50	135	34	625	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.376, Techo / Plano útil: 0.175.

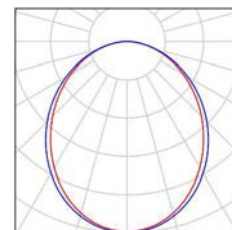
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	23	PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840 (1.000)	3800	3800	40.0
			Total: 87400	Total: 87400	920.0

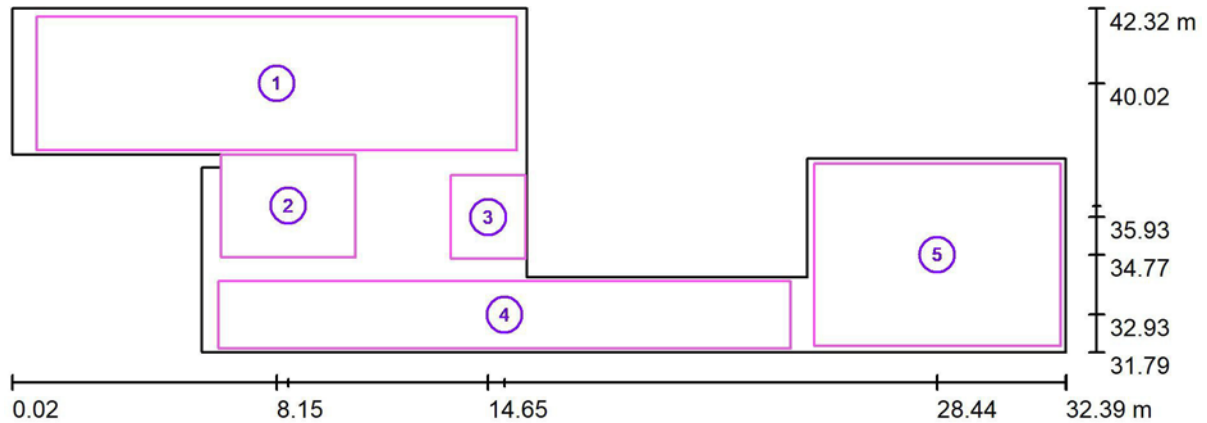
Valor de eficiencia energética: $4.64 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 198.09 m^2)

ACCESO/VESTIBULO INTERIOR / Lista de luminarias

23 Pieza PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3800 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 100
Lámpara: 1 x LED38S/840/- (Factor de corrección 1.000).



ACCESO/VESTIBULO INTERIOR / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 232

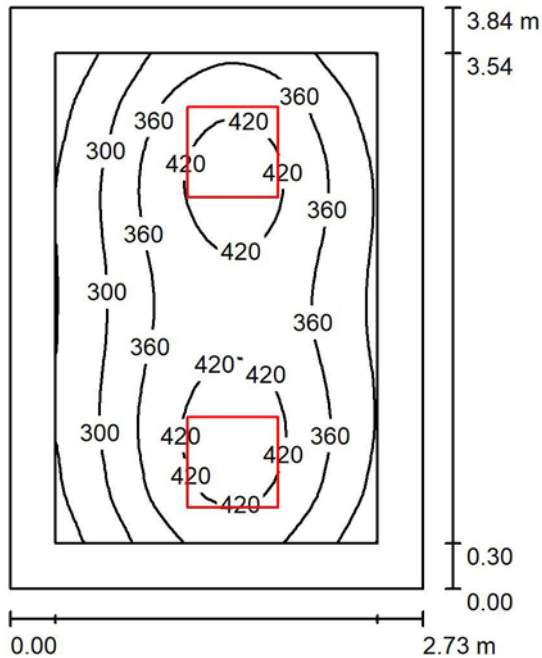
Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	ACCESO	perpendicular	128 x 64	348	160	426	0.458	0.375
2	CONTROL	perpendicular	32 x 32	327	163	560	0.498	0.291
3	COMERCIAL	perpendicular	16 x 16	554	289	781	0.521	0.370
4	PASILLO VESIBULO	perpendicular	128 x 16	234	169	313	0.720	0.538
5	VESIBULO	perpendicular	32 x 32	219	120	302	0.549	0.398

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	5	293	120	781	0.41	0.15

SALA FISIOTERAPIA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.526 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	355	201	452	0.567
Suelo	20	230	150	280	0.650
Techo	70	58	41	74	0.700
Paredes (4)	50	134	44	387	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	19	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	18	20	
Zona marginal:	0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.377, Techo / Plano útil: 0.163.

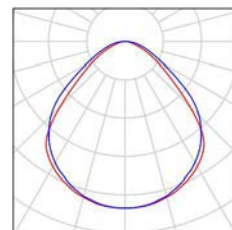
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840 NOC (1.000)	2700	2700	26.5
Total:			5400	Total: 5400	53.0

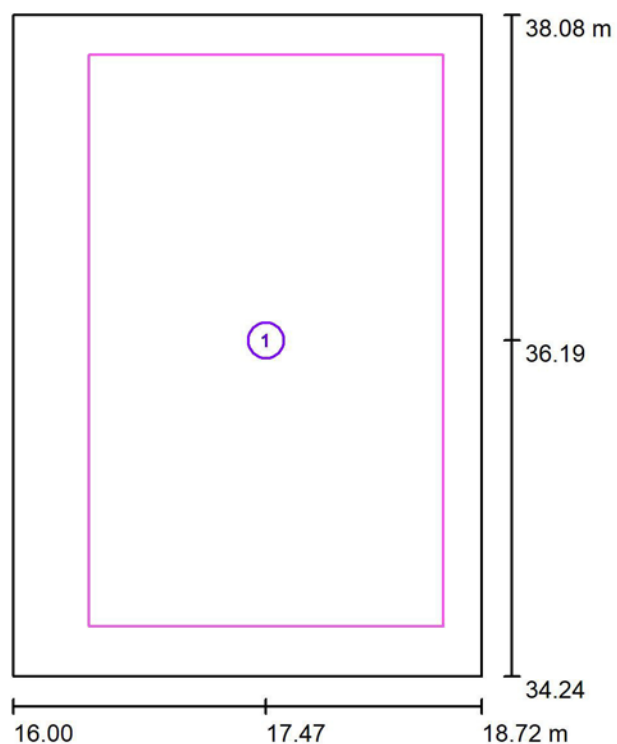
Valor de eficiencia energética: $5.06 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.46 m^2)

SALA FISIOTERAPIA / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 89 98 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SALA FISIOTERAPIA / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

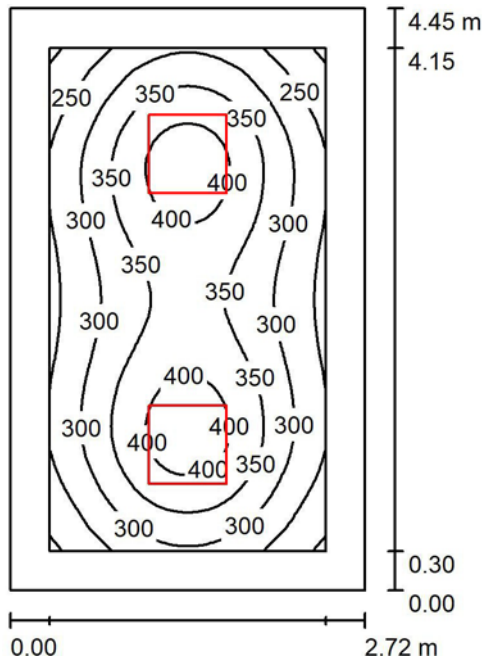


Escala 1 : 44

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	358	216	452	0.604	0.478

DIRECCIÓN / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.526 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	324	192	428	0.592
Suelo	20	212	139	260	0.655
Techo	70	50	35	58	0.711
Paredes (4)	50	116	38	234	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	19	
Trama:	32 x 64 Puntos	Pared inferior	18	20	
Zona marginal:	0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.342, Techo / Plano útil: 0.153.

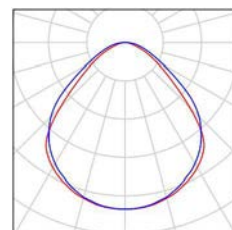
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840 NOC (1.000)	2700	2700	26.5
Total:			5400	5400	53.0

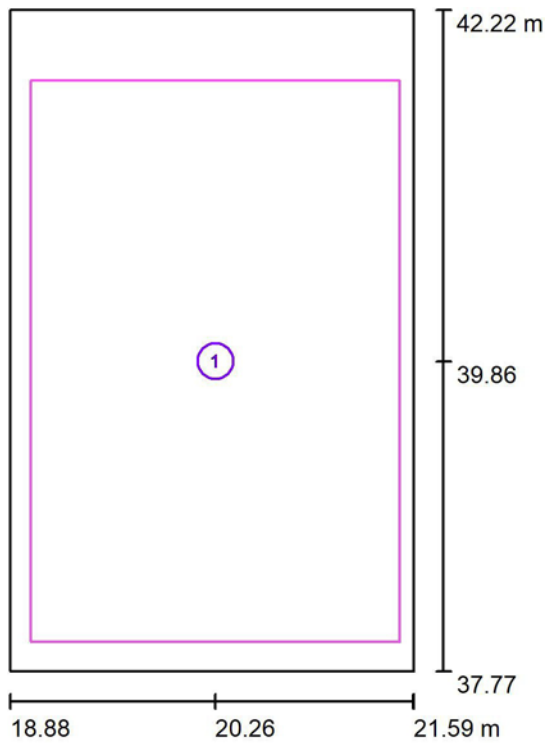
Valor de eficiencia energética: $4.38 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.10 m^2)

DIRECCIÓN / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 89 98 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de
corrección 1.000).



DIRECCIÓN / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

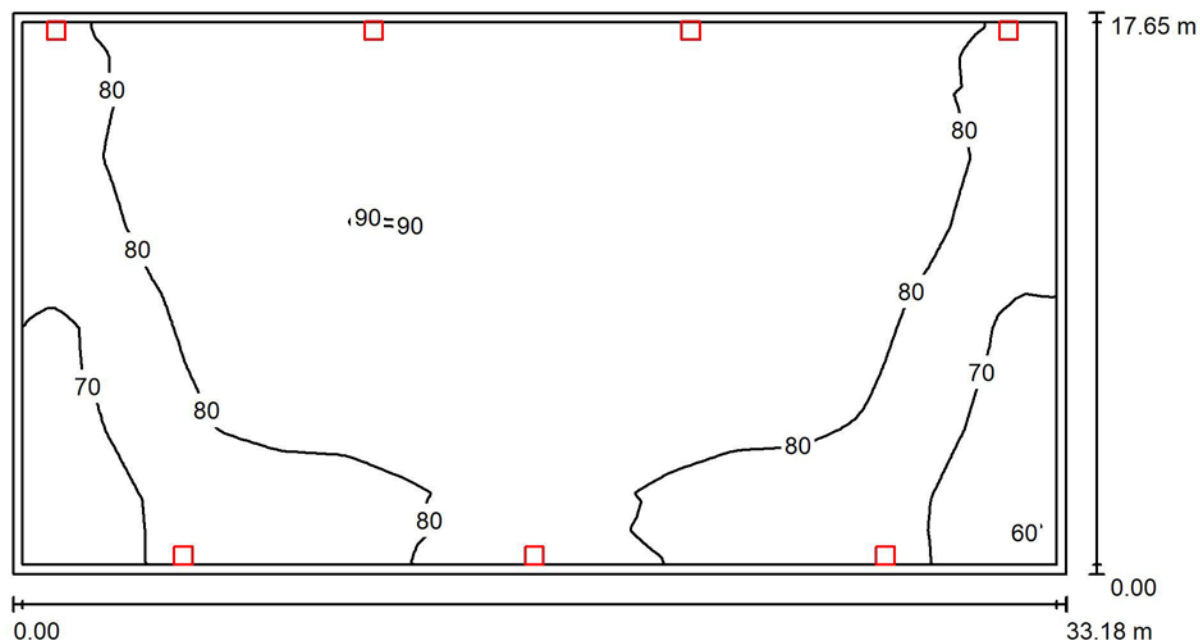


Escala 1 : 51

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	308	156	426	0.507	0.367

PISCINA / Resumen



Altura del local: 8.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:238

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	81	57	91	0.702
Suelo	20	77	52	89	0.680
Techo	70	159	61	409	0.381
Paredes (4)	50	97	40	4545	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 1.261, Techo / Plano útil: 1.952.

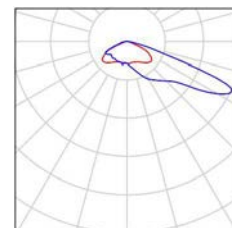
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS BVP650 T35 1xLED220-4S/740 DX50 (1.000)	18480	22000	134.0
			Total: 129360	Total: 154000	938.0

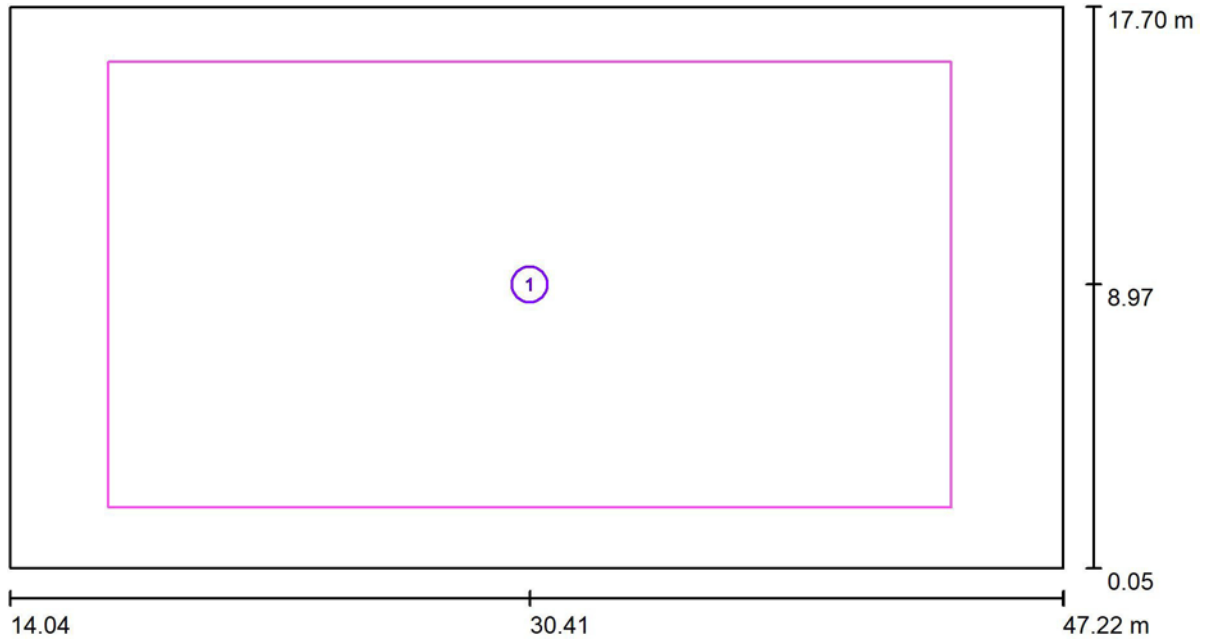
Valor de eficiencia energética: $1.60 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 585.70 m^2)

PISCINA / Lista de luminarias

7 Pieza	<p>PHILIPS BVP650 T35 1 xLED220-4S/740 DX50 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 18480 lm Flujo luminoso (Lámparas): 22000 lm Potencia de las luminarias: 134.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 27 62 96 100 84 Lámpara: 1 x LED220-4S/740 (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
---------	--	--



PISCINA / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

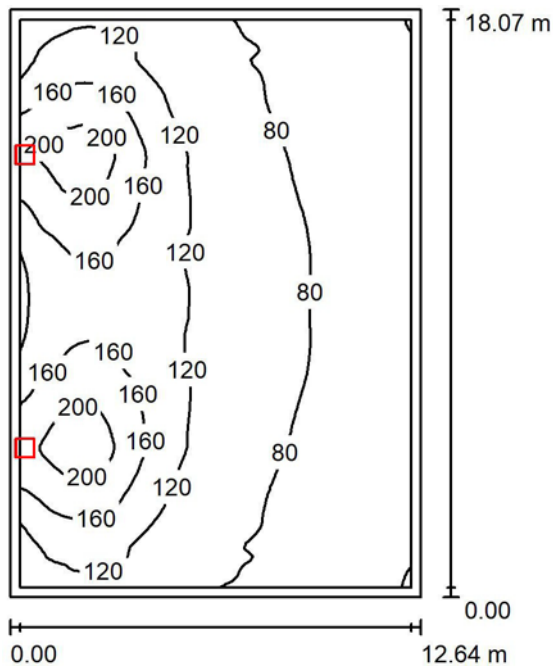


Escala 1 : 238

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	VASO PISCINA	perpendicular	16 x 8	83	74	89	0.894	0.832

PISCINA EXTERIOR / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:233

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	108	39	220	0.359
Suelo	20	96	48	160	0.501
Techo	70	26	13	99	0.506
Paredes (4)	50	66	17	5567	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.589, Techo / Plano útil: 0.236.

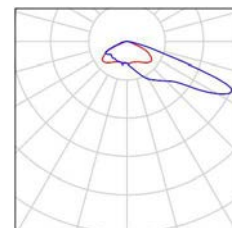
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BVP650 T35 1xLED220-4S/740 DX50 (1.000)	18480	22000	134.0
			Total: 36960	Total: 44000	268.0

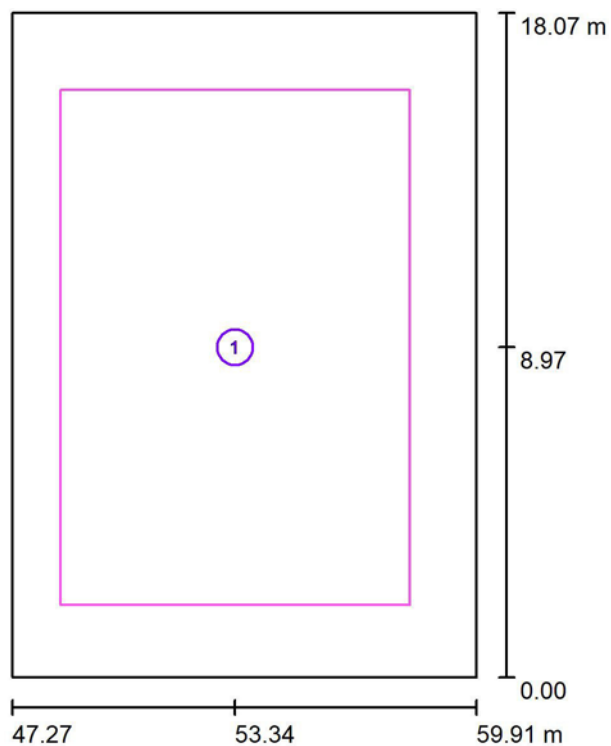
Valor de eficiencia energética: $1.17 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 228.46 m^2)

PISCINA EXTERIOR / Lista de luminarias

2 Pieza	<p>PHILIPS BVP650 T35 1 xLED220-4S/740 DX50 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 18480 lm Flujo luminoso (Lámparas): 22000 lm Potencia de las luminarias: 134.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 27 62 96 100 84 Lámpara: 1 x LED220-4S/740 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>
---------	--	---



PISCINA EXTERIOR / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

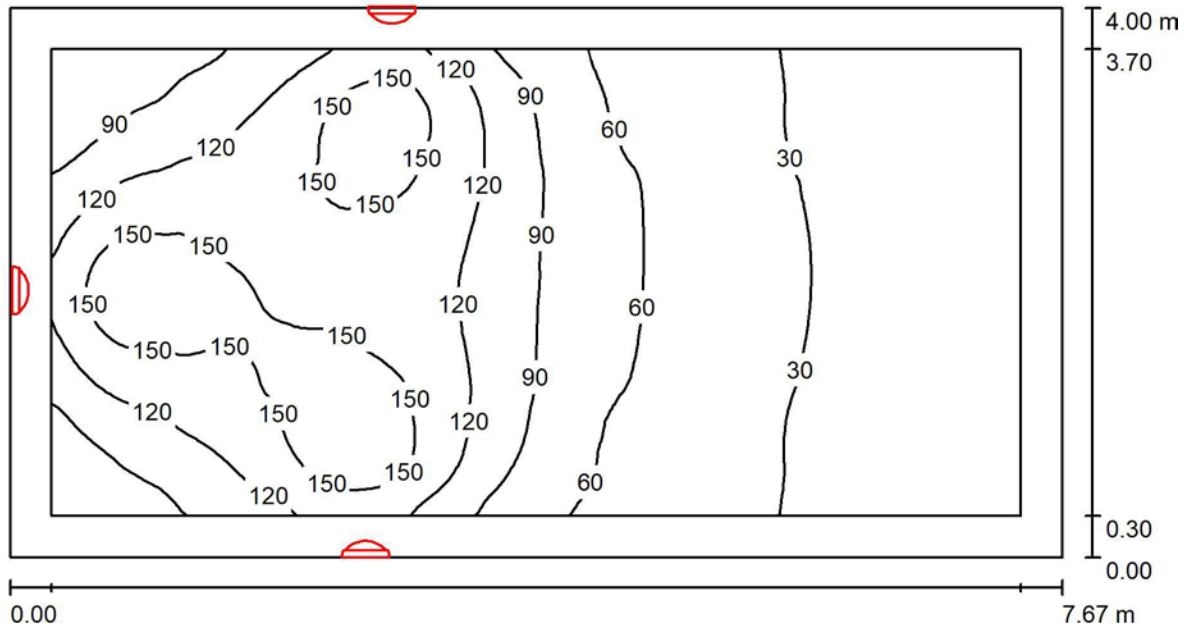


Escala 1 : 206

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	VASO PISCINA	perpendicular	64 x 64	106	58	160	0.547	0.361

ESCALERA TIPO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	83	20	169	0.239
Suelo	20	61	19	115	0.319
Techo	70	64	14	169	0.217
Paredes (4)	50	50	18	111	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.642, Techo / Plano útil: 0.764.

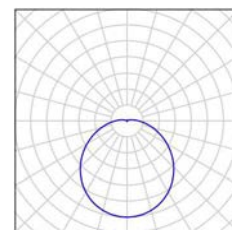
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WL120V LED16S/840 (1.000)	1600	1600	24.0
			Total: 4800	Total: 4800	72.0

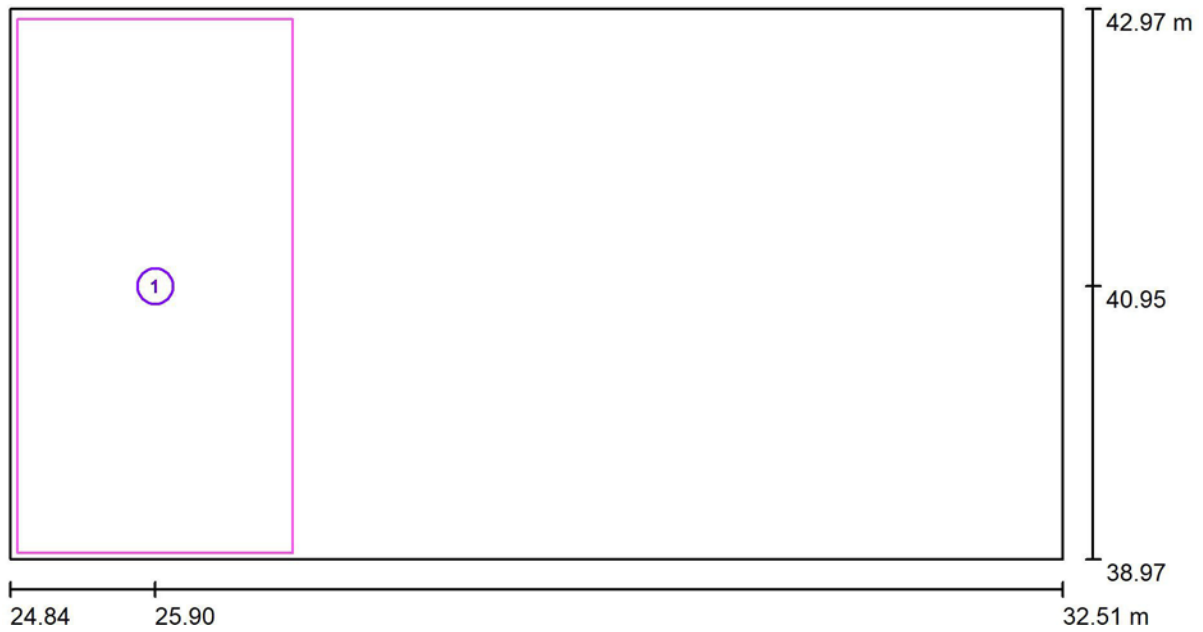
Valor de eficiencia energética: $2.35 \text{ W/m}^2 = 2.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.68 m^2)

ESCALERA TIPO / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS WL120V LED16S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1600 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100
Lámpara: 1 x LED16S/840/- (Factor de corrección 1.000).



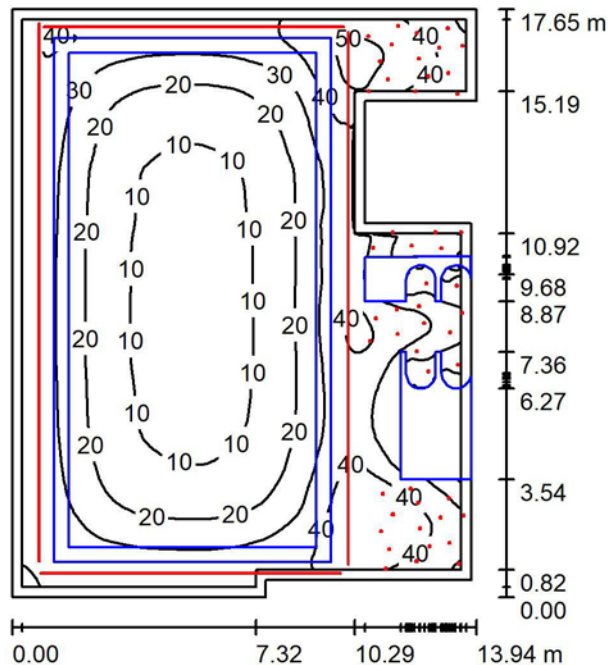
ESCALERA TIPO / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 55

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	ZONA D EPASO	perpendicular	32 x 64	81	48	115	0.592	0.417



Altura del local: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:227

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	25	5.79	54	0.235
Suelo	20	13	0.46	42	0.035
Techo	70	4.36	0.54	19	0.125
Paredes (10)	50	18	0.57	108	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.811, Techo / Plano útil: 0.177.

Lista de piezas - Luminarias

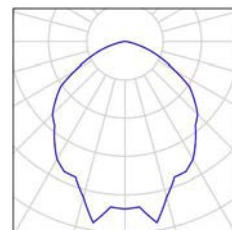
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	50	ILTI LUCE BBOK09600065PC Miniflux RGB 12V 1m (1.000)	139	163	7.5
2	49	ILTI LUCE BLUX0103G505CS LUX 20 RGB OPALE CS (1.000)	50	49	3.0
			Total: 9393	Total: 10551	522.0

Valor de eficiencia energética: $2.28 \text{ W/m}^2 = 9.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 228.73 m^2)

SPA / Lista de luminarias

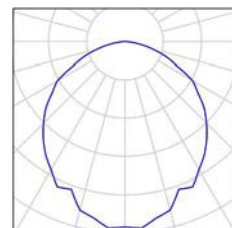
50 Pieza ILTI LUCE BBOK09600065PC Miniflux RGB 12V 1m
N° de artículo: BBOK09600065PC
Flujo luminoso (Luminaria): 139 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 163 lm
Potencia de las luminarias: 7.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 53 86 98 100 85
Lámpara: 30 x LED STRIP RGB (Factor de corrección 1.000).

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

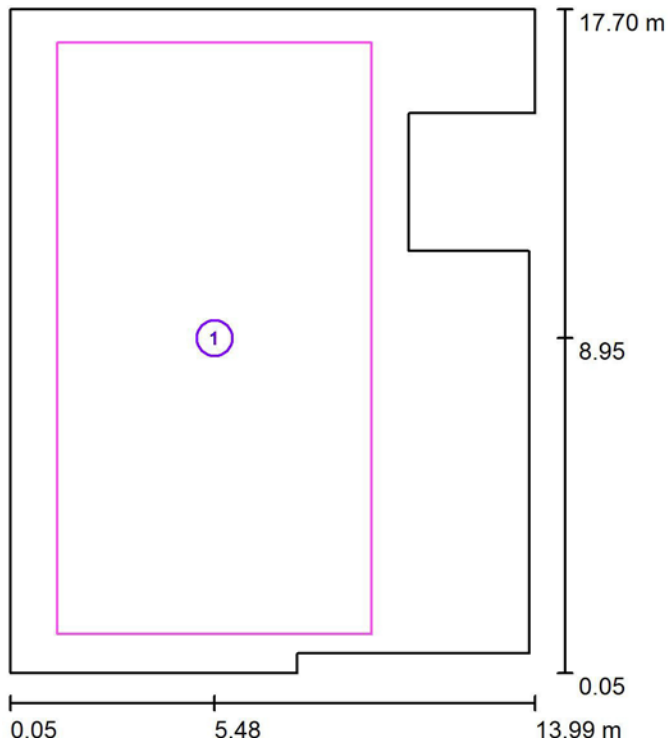


49 Pieza ILTI LUCE BLUX0103G505CS LUX 20 RGB OPALE CS
N° de artículo: BLUX0103G505CS
Flujo luminoso (Luminaria): 50 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 49 lm
Potencia de las luminarias: 3.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 81 97 100 102
Lámpara: 3 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



SPA / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 201

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	VASO PISCINA	perpendicular	10 x 30	20	9.13	38	0.466	0.238

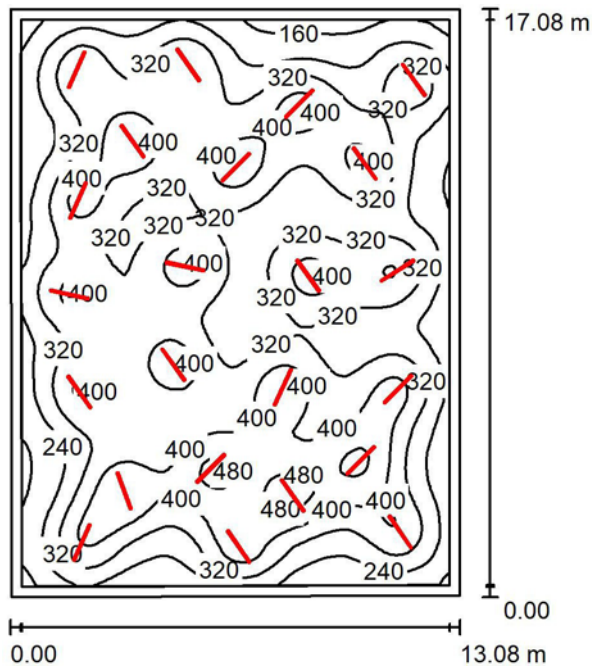
POLIDEPORTIVO EN TORREJÓN (PP)

FM.- 0.80

NO SE HAN TENIDO EN CUENTA OBSTACULOS.

POLIDEPORTIVO EN TORREJÓN (PP)	
Portada del proyecto	1
Índice	2
SALA ACTIVIDADES 2	
Resumen	3
Lista de luminarias	4
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	5
FITNESS GYM	
Resumen	6
Lista de luminarias	7
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	8
SALA ACTIVIDADES 3	
Resumen	9
Lista de luminarias	10
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	11
Vistas Ray-Trace	
Previsualización Ray-Trace 8	
Rendering Ray-Trace	12
Previsualización Ray-Trace 9	
Rendering Ray-Trace	13
Previsualización Ray-Trace 10	
Rendering Ray-Trace	14

SALA ACTIVIDADES 2 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:220

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	328	128	515	0.390
Suelo	20	294	125	422	0.423
Techo	70	59	39	69	0.655
Paredes (4)	50	123	30	247	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.342, Techo / Plano útil: 0.181.

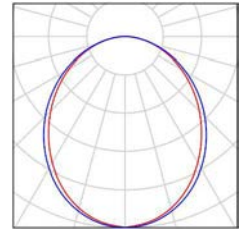
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	23	PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840 (1.000)	3800	3800	40.0
			Total: 87400	Total: 87400	920.0

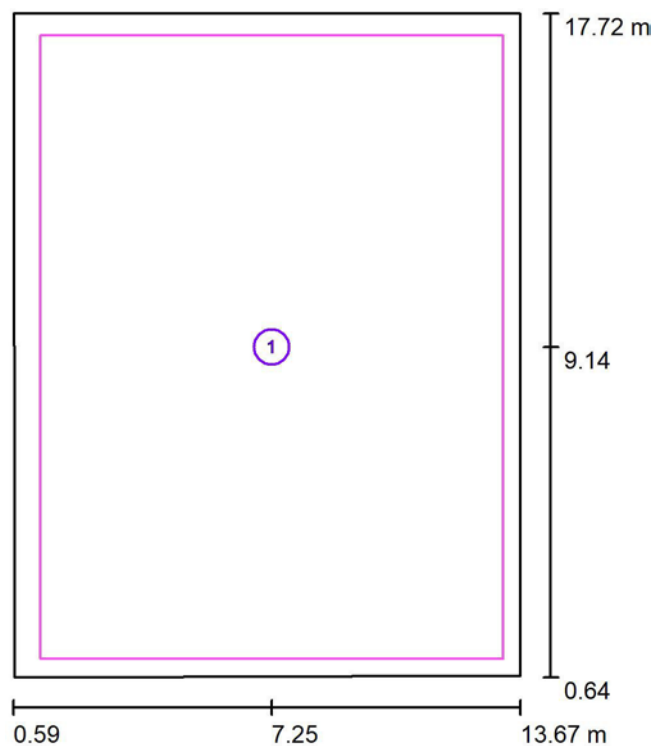
Valor de eficiencia energética: $4.13 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 222.59 m^2)

SALA ACTIVIDADES 2 / Lista de luminarias

23 Pieza PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3800 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 100
Lámpara: 1 x LED38S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SALA ACTIVIDADES 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

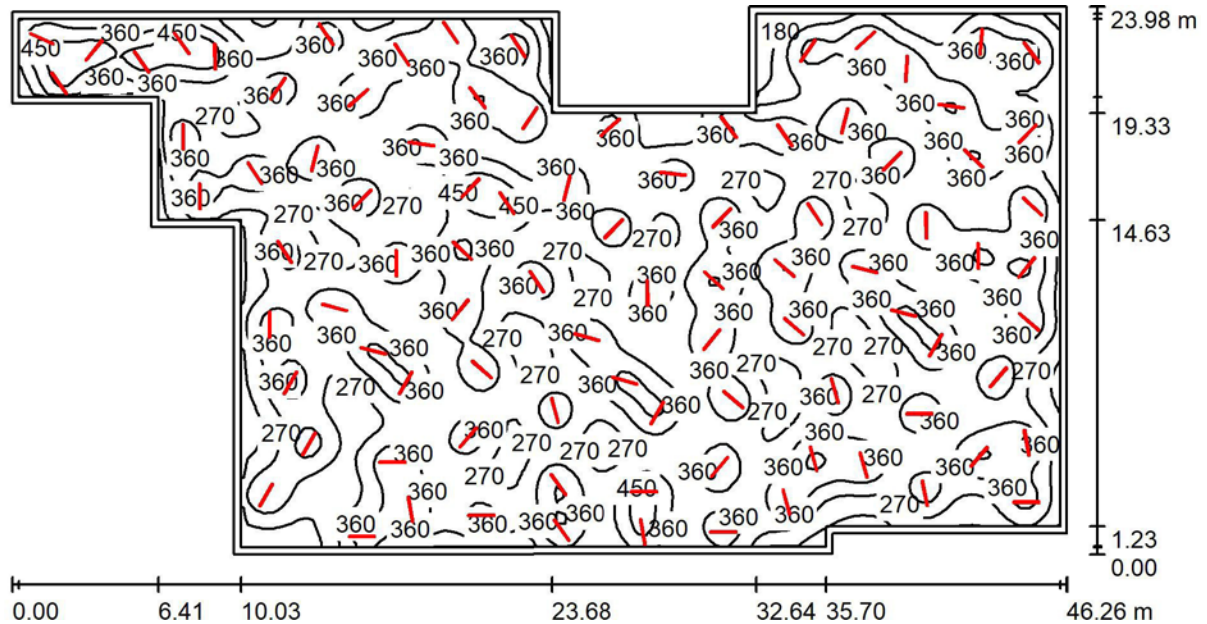


Escala 1 : 195

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	312	165	418	0.531	0.396

FITNESS GYM / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:331

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	334	106	536	0.317
Suelo	20	314	115	435	0.365
Techo	70	62	43	77	0.687
Paredes (14)	50	132	43	531	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.357, Techo / Plano útil: 0.187.

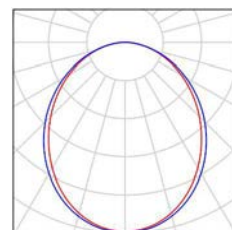
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	92	PHILIPS SP140P L1135 1xLED38S/840 (1.000)	3800	3800	40.0
			Total: 349600	Total: 349600	3680.0

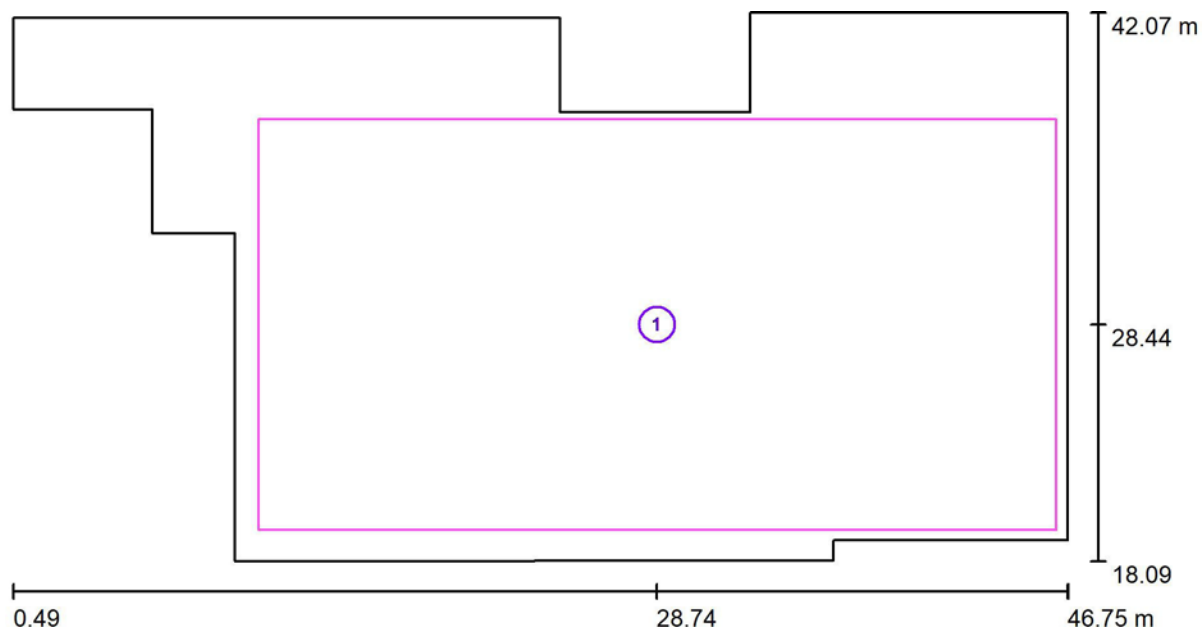
Valor de eficiencia energética: 4.16 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 885.07 m²)

FITNESS GYM / Lista de luminarias

92 Pieza PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3800 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 100
Lámpara: 1 x LED38S/840/- (Factor de corrección 1.000).



FITNESS GYM / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

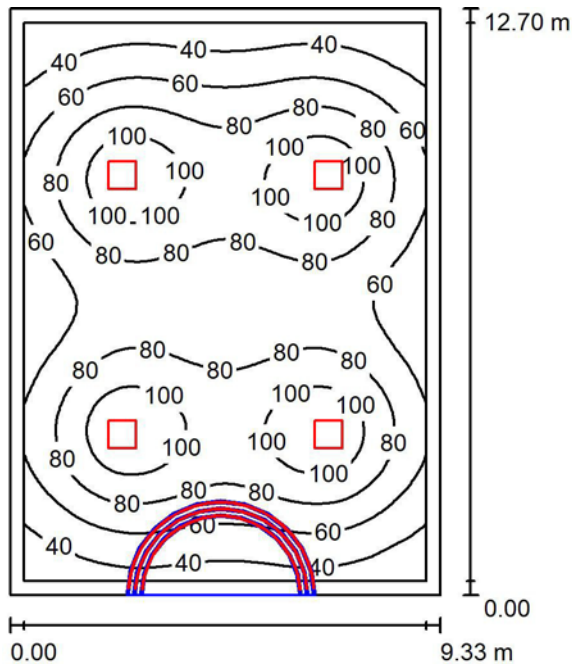


Escala 1 : 331

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	327	193	433	0.592	0.446

SALA ACTIVIDADES 3 / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:164

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m
Plano útil	/	73	22	115	0.301
Suelo	20	60	1.36	86	0.022
Techo	70	13	7.92	14	0.633
Paredes (4)	50	25	5.03	52	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.321, Techo / Plano útil: 0.172.

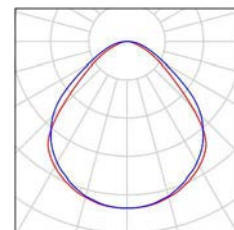
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED27S/840 NOC (1.000) Philips Color Kinetics 423-000016-01	2700	2700	27.0
2	58	ColorGraze IntelliHue Powercore, 10Å° x60Å°, 1ft, Full on (0.000)	699	699	22.5
			Total: 51367	Total: 51367	1413.0

Valor de eficiencia energética: 11.92 W/m² = 16.42 W/m²/100 lx (Base: 118.49 m²)

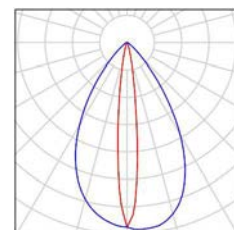
SALA ACTIVIDADES 3 / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS RC134B PSU W60L60 1 xLED27S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 89 98 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de corrección 1.000).

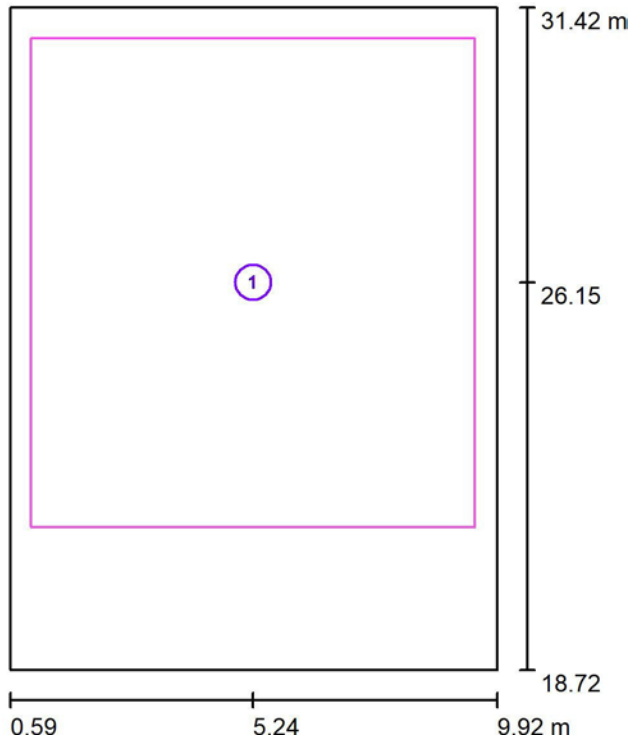


58 Pieza Philips Color Kinetics 423-000016-01 ColorGraze IntelliHue Powercore, 10°x60°, 1ft, Full on
N° de artículo: 423-000016-01
Flujo luminoso (Luminaria): 699 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 699 lm
Potencia de las luminarias: 22.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 95 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 0.000).

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



SALA ACTIVIDADES 3 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 145

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	70	31	86	0.445	0.362

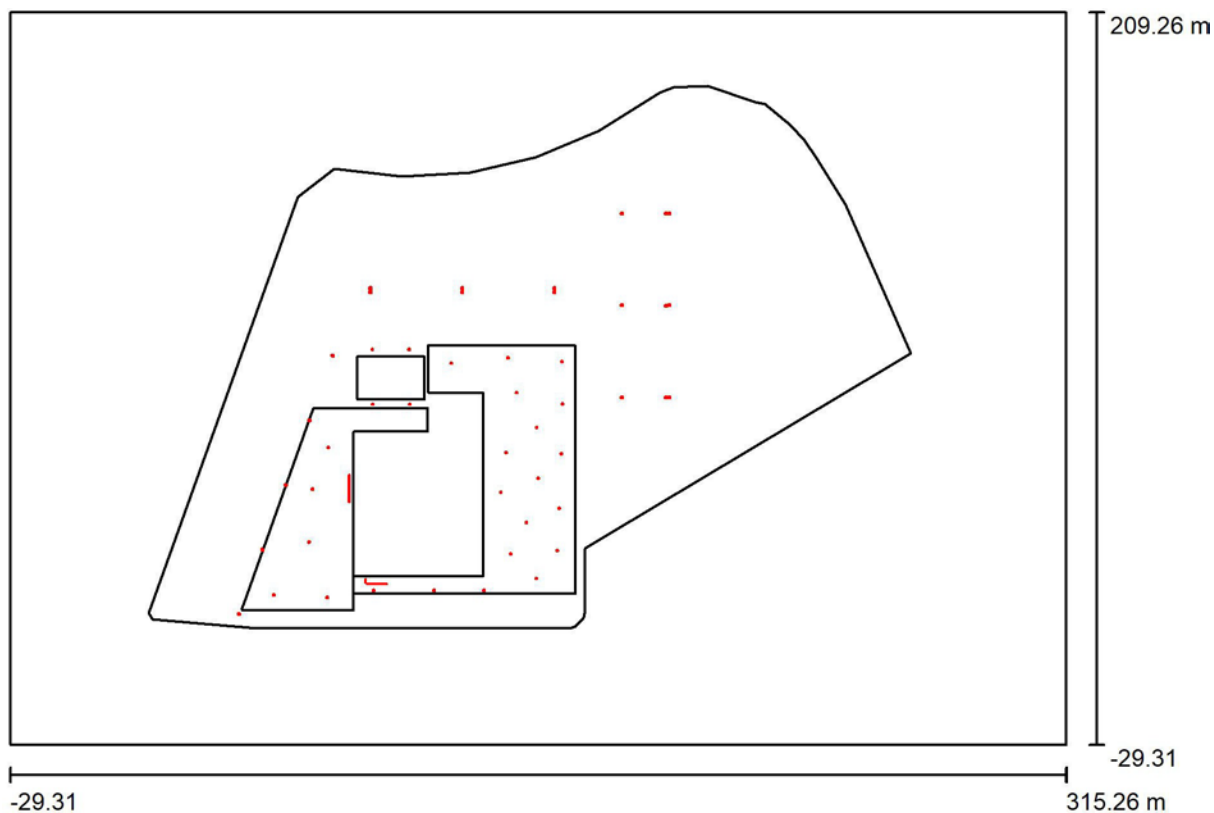
POLIDEPORTIVO TORREJON (EXTERIOR)

FM.- 0.80

NO SE HAN TENIDO EN CUENTA OBSTACULOS.

POLIDEPORTIVO TORREJON (EXTERIOR)	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Escena exterior 1	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Luminarias (lista de coordenadas)	5
Trama de cálculo (lista de coordenadas)	9
Rendering (procesado) en 3D	10
Rendering (procesado) de colores falsos	11
Vistas Ray-Trace	
Previsualización Ray-Trace 5	
Rendering Ray-Trace	12
Previsualización Ray-Trace 6	
Rendering Ray-Trace	13
Previsualización Ray-Trace 7	
Rendering Ray-Trace	14
Previsualización Ray-Trace 8	
Rendering Ray-Trace	15
Superficies exteriores	
ZONA PARKING TIPO 1	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	16
ZONA PARKING TIPO 2	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	17
VIAL ACCESO PARKING	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
PISTA TENIS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	19

Escena exterior 1 / Datos de planificación



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

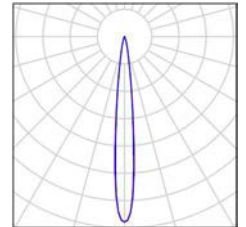
Escala 1:2464

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	PHILIPS BCS459 L1219 1xLED-HB-9-/RGB (1.000)	2012	2012	80.0
2	23	PHILIPS BDP260 LED50 DS50 /740 (1.000)	3618	5000	31.5
3	20	PHILIPS BGP623 T25 1 xLED120-4S/740 DX10 (1.000)	10320	12000	71.0
4	4	PHILIPS BVP125 T25 1 xLED120-4S/740 A (1.000)	12000	12000	95.0
			Total: 363760	Total: 429156	3564.5

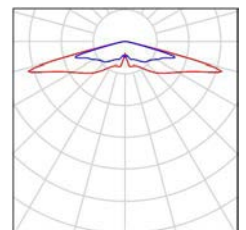
Escena exterior 1 / Lista de luminarias

13 Pieza PHILIPS BCS459 L1219 1xLED-HB-9-/RGB
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2012 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2012 lm
 Potencia de las luminarias: 80.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 98 99 100 100 101
 Lámpara: 1 x LED-HB-9-/RGB (Factor de corrección 1.000).



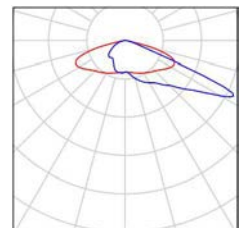
23 Pieza PHILIPS BDP260 LED50 DS50 /740
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 3618 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
 Potencia de las luminarias: 31.5 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 18 48 91 100 72
 Lámpara: 1 x LED50-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

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



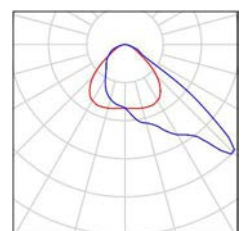
20 Pieza PHILIPS BGP623 T25 1 xLED120-4S/740 DX10
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 10320 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
 Potencia de las luminarias: 71.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 28 62 96 100 86
 Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

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



4 Pieza PHILIPS BVP125 T25 1 xLED120-4S/740 A
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 12000 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
 Potencia de las luminarias: 95.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 46 91 99 100 100
 Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

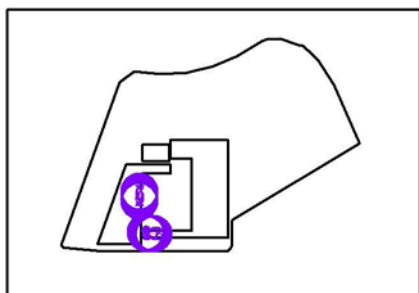
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BCS459 L1219 1xLED-HB-9-/RGB

2012 lm, 80.0 W, 1 x 1 x LED-HB-9-/RGB (Factor de corrección 1.000).

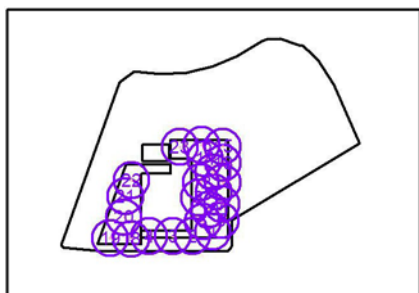


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	81.321	50.359	12.000	0.0	0.0	90.0
2	81.321	51.609	12.000	0.0	0.0	90.0
3	81.321	52.859	12.000	0.0	0.0	90.0
4	81.321	54.109	12.000	0.0	0.0	90.0
5	81.321	55.359	12.000	0.0	0.0	90.0
6	81.321	56.609	12.000	0.0	0.0	90.0
7	81.321	57.859	12.000	0.0	0.0	90.0
8	86.605	23.995	12.000	0.0	0.0	90.0
9	87.737	22.936	12.000	0.0	0.0	0.0
10	89.037	22.936	12.000	0.0	0.0	0.0
11	90.337	22.936	12.000	0.0	0.0	0.0
12	91.637	22.936	12.000	0.0	0.0	0.0
13	92.937	22.936	12.000	0.0	0.0	0.0

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BDP260 LED50 DS50 /740

3618 lm, 31.5 W, 1 x 1 x LED50-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

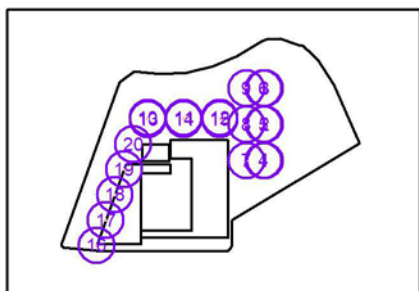


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	142.278	24.825	4.000	0.0	0.0	0.0
2	125.216	20.886	4.000	0.0	0.0	0.0
3	109.012	20.886	4.000	0.0	0.0	0.0
4	89.254	20.873	4.000	0.0	0.0	0.0
5	149.143	33.957	4.000	0.0	0.0	0.0
6	133.982	32.906	4.000	0.0	0.0	0.0
7	149.792	47.731	4.000	0.0	0.0	0.0
8	130.750	52.946	4.000	0.0	0.0	0.0
9	142.932	57.453	4.000	0.0	0.0	0.0
10	139.097	43.086	4.000	0.0	0.0	0.0
11	150.548	65.447	4.000	0.0	0.0	0.0
12	132.454	65.879	4.000	0.0	0.0	0.0
13	150.872	81.651	4.000	0.0	0.0	0.0
14	135.948	85.338	4.000	0.0	0.0	0.0
15	150.656	95.532	4.000	0.0	0.0	0.0
16	133.102	96.666	4.000	0.0	0.0	0.0
17	142.446	74.035	4.000	0.0	0.0	0.0
18	74.103	18.594	4.000	0.0	0.0	0.0
19	56.720	19.446	4.000	0.0	0.0	0.0
20	68.166	36.689	4.000	0.0	0.0	0.0
21	69.348	53.927	4.000	0.0	0.0	0.0
22	74.511	67.493	4.000	0.0	0.0	0.0
23	114.670	94.979	4.000	0.0	0.0	0.0

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BGP623 T25 1 xLED120-4S/740 DX10

10320 lm, 71.0 W, 1 x 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

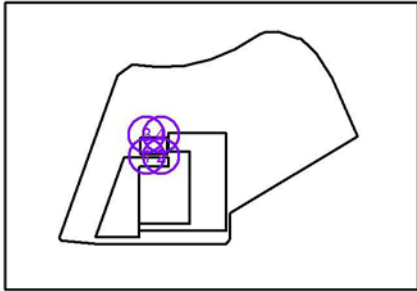


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	185.761	83.733	8.000	0.0	0.0	-90.0
2	185.761	113.733	8.000	0.0	0.0	-90.0
3	185.761	143.733	8.000	0.0	0.0	-90.0
4	184.620	83.694	8.000	0.0	0.0	90.0
5	184.620	113.694	8.000	0.0	0.0	90.0
6	184.620	143.694	8.000	0.0	0.0	90.0
7	170.189	83.732	8.000	0.0	0.0	90.0
8	170.189	113.732	8.000	0.0	0.0	90.0
9	170.189	143.732	8.000	0.0	0.0	90.0
10	88.197	119.346	8.000	0.0	0.0	0.0
11	118.197	119.346	8.000	0.0	0.0	0.0
12	148.197	119.346	8.000	0.0	0.0	0.0
13	88.198	118.101	8.000	0.0	0.0	180.0
14	118.198	118.101	8.000	0.0	0.0	180.0
15	148.198	118.101	8.000	0.0	0.0	180.0
16	45.299	13.228	8.000	0.0	0.0	70.0
17	52.961	34.277	8.000	0.0	0.0	70.0
18	60.622	55.326	8.000	0.0	0.0	70.0
19	68.283	76.375	8.000	0.0	0.0	70.0
20	75.945	97.424	8.000	0.0	0.0	70.0

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BVP125 T25 1 xLED120-4S/740 A

12000 lm, 95.0 W, 1 x 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	89.039	81.550	6.000	10.0	0.0	0.0
2	101.039	81.550	6.000	10.0	0.0	0.0
3	88.845	99.427	6.000	10.0	0.0	180.0
4	100.845	99.427	6.000	10.0	0.0	180.0

Escena exterior 1 / Trama de cálculo (lista de coordenadas)

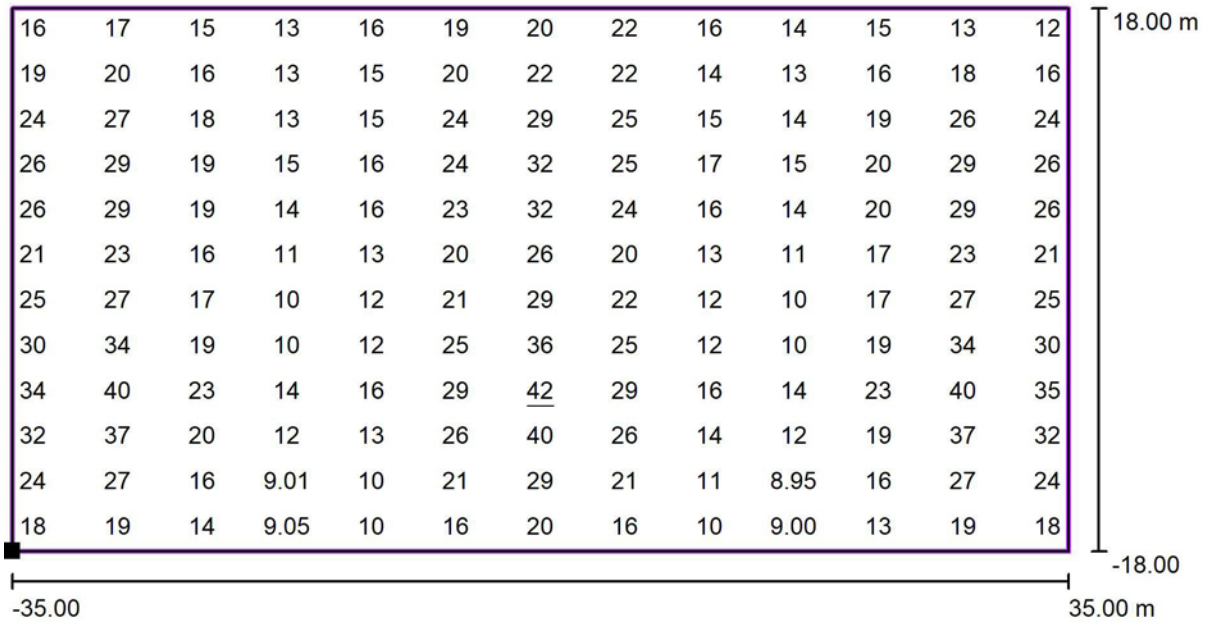


Escala 1 : 2464

Lista de tramas de cálculo

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	ZONA PARKING TIPO 1	176.888	113.668	0.000	70.000	36.000	0.0	0.0	90.0
2	ZONA PARKING TIPO 2	120.687	118.732	0.000	74.989	20.000	0.0	0.0	0.0
3	VIAL ACCESO PARKING	59.025	60.860	0.000	97.001	6.873	0.0	0.0	70.0
4	PISTA TENIS	94.914	90.089	0.000	22.019	14.008	0.0	0.0	0.0

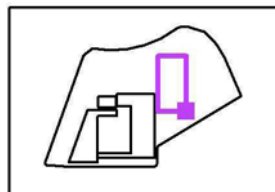
Escena exterior 1 / ZONA PARKING TIPO 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 501

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado: (194.888 m, 78.668 m, 0.000 m)



Trama: 25 x 12 Puntos

E_m [lx]
20

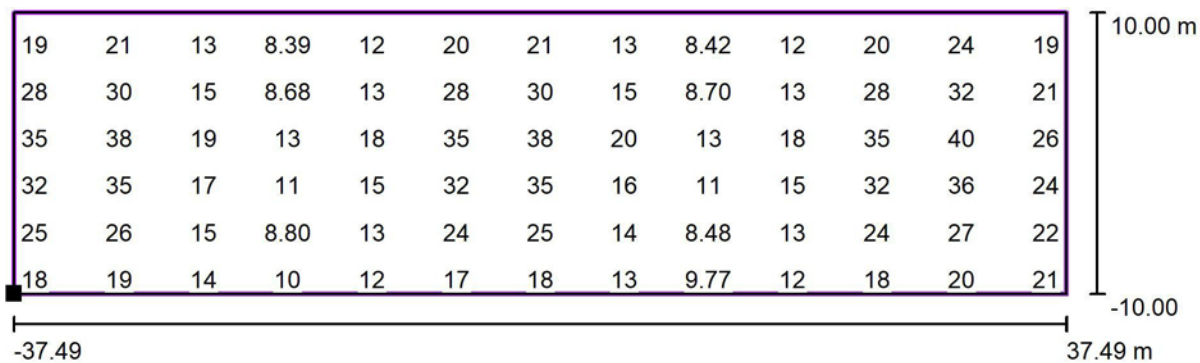
E_{min} [lx]
8.69

E_{max} [lx]
42

E_{min} / E_m
0.43

E_{min} / E_{max}
0.21

Escena exterior 1 / ZONA PARKING TIPO 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

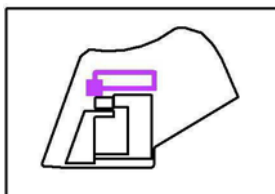


Valores en Lux, Escala 1 : 537

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (83.193 m, 108.732 m, 0.000 m)



Trama: 25 x 12 Puntos

E_m [lx]
20

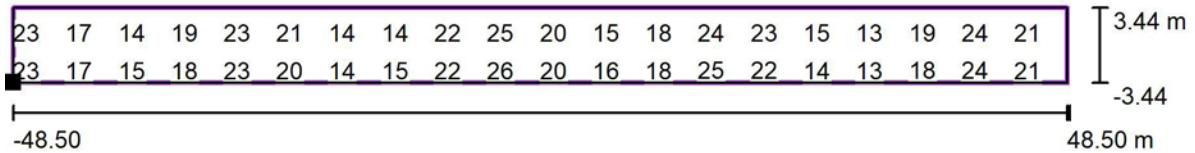
E_{min} [lx]
8.20

E_{max} [lx]
41

E_{min} / E_m
0.41

E_{min} / E_{max}
0.20

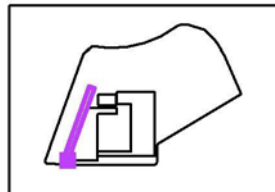
Escena exterior 1 / VIAL ACCESO PARKING / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 694

No pudieron representarse todos los valores calculados.

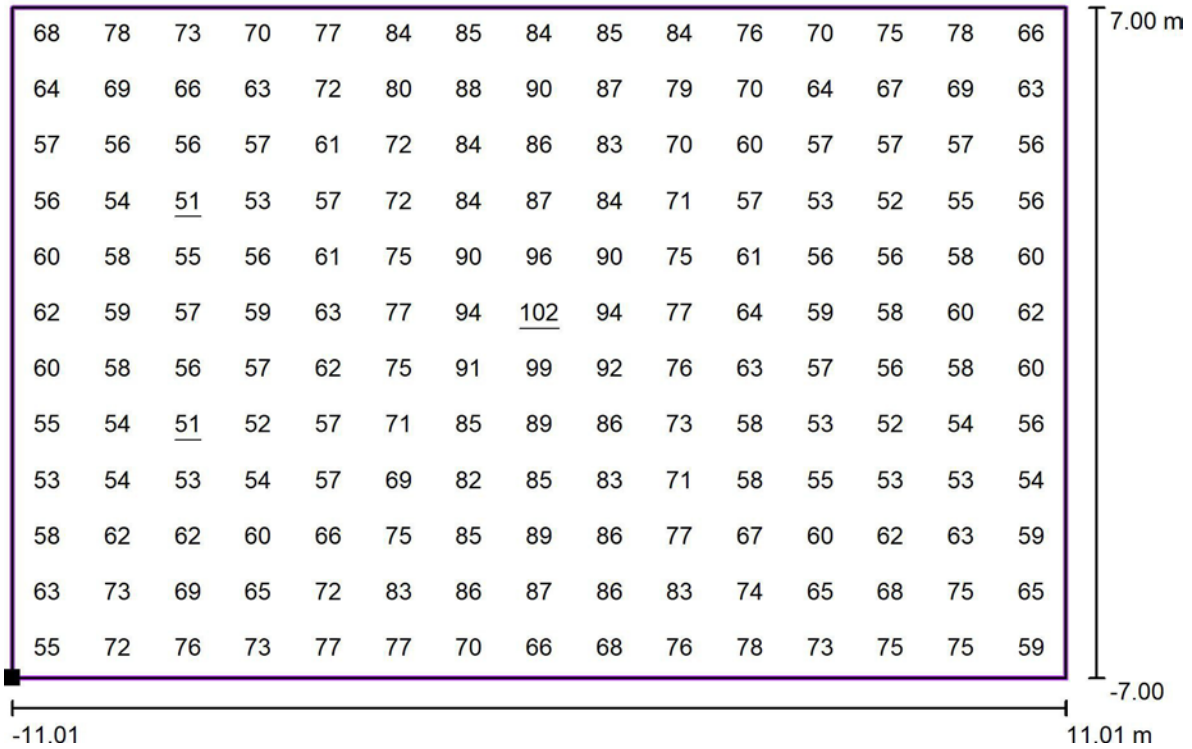
Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado: (45.666 m, 14.108 m, 0.000 m)



Trama: 40 x 4 Puntos

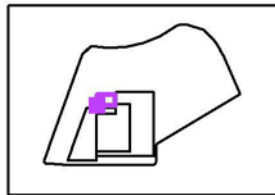
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	12	27	0.65	0.45

Escena exterior 1 / PISTA TENIS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 158

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado: (83.904 m, 83.085 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 12 Puntos

E_m [lx]
68

E_{min} [lx]
51

E_{max} [lx]
102

E_{min} / E_m
0.75

E_{min} / E_{max}
0.50



1.2.9.3 Cálculo del Pararrayos

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

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \quad (1.2)$$

siendo:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- 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.

Na	C2	C3	C4	C5
0,00183333	1	1	3	1

Procedimiento de verificación

- a) si $N_e < N_a$, no será necesaria la instalación de un sistema de protección;
 b) si $N_e > N_a$, se instalará un sistema de protección.

Ne	Na	Ne-Na
0,01746979	0,00183333	0,01746979

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tipo de instalación exigido

Eficiencia de la instalación:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

TIPO
E
0,905

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$	4

TIPO	3
------	---

Volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado

1 Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma (véase figura B.4):

a) bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R = D + \Delta L$$

siendo

R el radio de la esfera en m que define la zona protegida

D distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección

ΔL distancia en m función del tiempo del avance en el cebado Δt del pararrayos en μs . Se adoptará $\Delta L = \Delta t$ para valores de Δt inferiores o iguales a $60 \mu s$, y $\Delta L = 60$ m para valores de Δt superiores.

Tabla B.4 Distancia D

Nivel de protección	Distancia D m
1	20
2	30
3	45
4	60

b) por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

R	D	AL
75	45	30

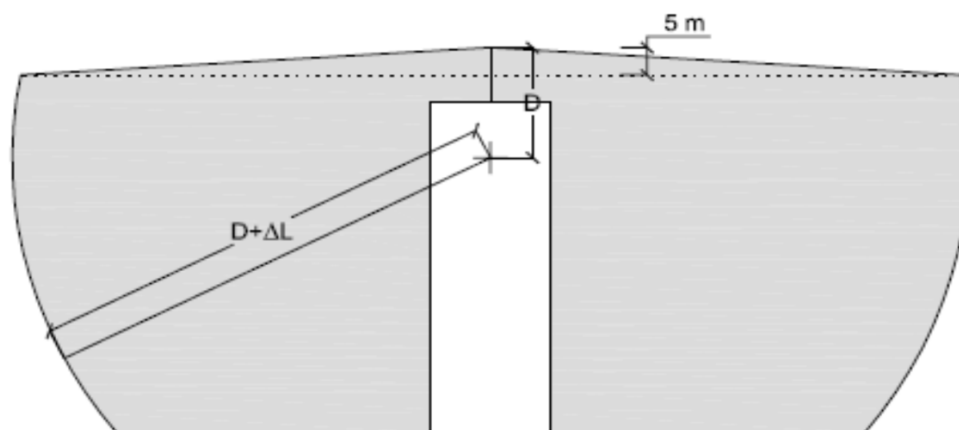


Figura B.4 Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado



1.2.9.4 Cálculo de la puesta a tierra del edificio.

CALCULO RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DE UN CABLE ENTERRADO MALLADO

Datos de partida	
Tipo de terreno	Arena arcillosa
Resistividad del terreno	600 Ω m
Tipo de electrodo	Cable
Longitud del cable	611 m
Diámetro del cable	0,38 cm
Longitud del área cubierta por el electrodo	60 m
Anchura del área cubierta por el electrodo	42 m
Profundidad del electrodo	0,08 m
Parámetro L/H	1,43
Superficie cubierta por el cable	2.520 m ²
Coefficiente de forma, K1	1,3529
Coefficiente de forma, K2	5,6778

$$R_w = \frac{\rho}{\pi l_w} \left(\ln \frac{20 l_w}{\sqrt{d_w h}} + \frac{K_1 l_w}{\sqrt{K}} - K_2 \right)$$

Método de cálculo según Schwartz

R_w = Resistencia PAT de una pica, Ω
 ρ = Resistividad del terreno, Ω . m
 l_w = Longitud del cable, m
 d_w = Diámetro del cable, cm
 S = Separación entre picas, (> que l_r), m
 n = Número de picas
 A = Superficie cubierta por el electrodo, m²
 K1 = Coeficiente de forma
 K2 = Coeficiente de forma

Resultados obtenidos	
Resistencia Puesta a Tierra del cable, R_w	6,86 Ω
Resistencia del cable	6,86 Ω

CALCULO RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DE PICAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS EN MALLA

Datos de partida	
Tipo de terreno	Arena arcillosa
Resistividad del terreno	600 Ω m
Tipo de electrodo	Pica
Longitud de la pica	2,00 m
Diámetro de la pica	0,15 cm
Nº de Picas	18
Longitud del área cubierta por el electrodo	60 m
Anchura del área cubierta por el electrodo	42 m
Parámetro L/H	1,43
Superficie cubierta por el electrodo	2.520 m ²
Profundidad del electrodo	0,08 m
Coefficiente de forma, K1	1,3529
Coefficiente de forma, K2	5,6778

$$R_r = \frac{\rho}{2\pi n l_r} \left[\ln \left(\frac{294.30 l_r}{d_r} \right) + \frac{2 K_1 l_r}{\sqrt{A}} (n-1) \right]^2$$

Método de cálculo según H. B. Dwight

R_r = Resistencia PAT de una pica, Ω
 ρ = Resistividad del terreno, Ω . m
 l_r = Longitud de la pica, m
 d_r = Diámetro de la pica, cm
 S = Separación entre picas, (> que l_r), m
 n = Número de picas
 A = Superficie cubierta por el electrodo, m²
 K1 = Coeficiente de forma

Resultados obtenidos	
Resistencia Puesta a Tierra, R_r	25,03 Ω
Resistencia pica unitaria	396,39 Ω
Resistencia conjunto picas	25,03 Ω

CALCULO RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA TOTAL DE UN ELECTRODO FORMADO POR UN CABLE Y PICAS EN DISTRIBUCION MALLADA

Datos de partida	
Tipo de terreno	Arena arcillosa
Resistividad del terreno	600 Ω m
Tipo de electrodo	Cable + Picas
Longitud del cable	611,00 m
Diámetro del cable	0,38 cm
Longitud de la pica	2,00 m
Longitud del área cubierta por el electrodo	60 m
Anchura del área cubierta por el electrodo	42 m
Parámetro L/H	1,43
Superficie cubierta por el cable	2.520 m ²
Profundidad del electrodo	0,08 m
Coefficiente de forma, K1	1,3529
Coefficiente de forma, K2	5,6778
Resistencia puesta a tierra del cable, R _w	6,86 Ω
Resistencia puesta a tierra de las picas, R _r	25,03 Ω
Resistencia puesta a tierra mutua, R _{wr}	5,69 Ω

$$R_{GWR} = \frac{\rho}{\pi l_w} \left(\ln \frac{5.4366 l_w}{l_r} + \frac{K_1 l_w}{\sqrt{A}} - K_2 \right)$$

$$R_T = \frac{R_w R_r - R_{wr}^2}{R_w + R_r}$$

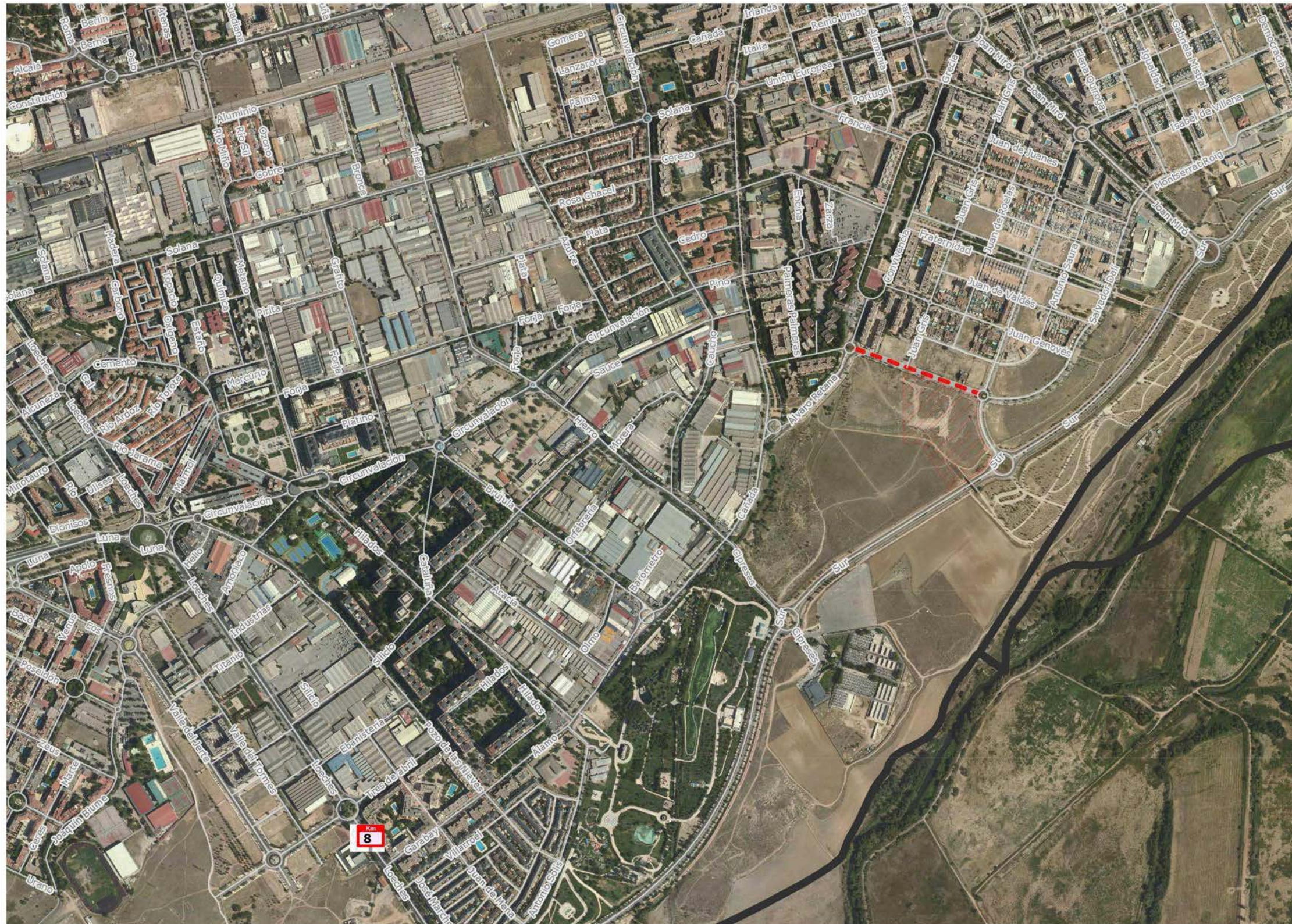
Método de cálculo según H. B. Dwight

R_r = Resistencia PAT de una pica, Ω
 R_w = Resistencia PAT del cable, Ω
 R_{wr} = Resistencia PAT mutua, Ω
 A = Superficie cubierta por el electrodo, m²
 K1 = Coeficiente de forma
 K2 = Coeficiente de forma

Resultados obtenidos	
Resistencia Puesta a Tierra, R_T	4,37 Ω
Resistencia del electrodo	4,37 Ω



PLANOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER
CENTRO DEPORTIVO
SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINAR

Parcela Soto del Henares, Torreón de Ardoz

PLANO
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
SITUACIÓN

Nº PLANO:	00	ESCALAS:	1:10.000
CÓDIGO	IE-00		
FECHA:	JUN-2019		

PROMOTOR

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MÁSTER UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL

DAVID ADRÁN RODRIGUEZ GARCIA



LEYENDA DE CANALIZACIONES APOQUETA CANALIZACIÓN ELECTRICA	
—	DIMENSIONES L600 xA600 xH600mm
—	CANALIZACIÓN M.T. 4xØ160mm + 1xØ90mm
—	CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR 2xØ90mm

DETALLE CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSIÓN



PLACA Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PROTECCIÓN SEGUN RUX235-RUX235

TELEFONDO CONTROLABLE EN POLIESTEREN

TIERRA COMPACTADA

EJES

TUBO PUNTA

CABLE

TRABAJO FIN DE MASTER

CENTRO DEPORTIVO

SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINAR

Parcela Soto del Henares, Torreón de Ardoz

PLANO

Nº STALACIÓN DE ELECTRICIDAD

URBANIZACIÓN - ACOMETIDAS

Nº PLANO: 04 ESCALAS: 1/250 - DIN A1

CÓDIGO: IE-14 1/500 - DIN A3

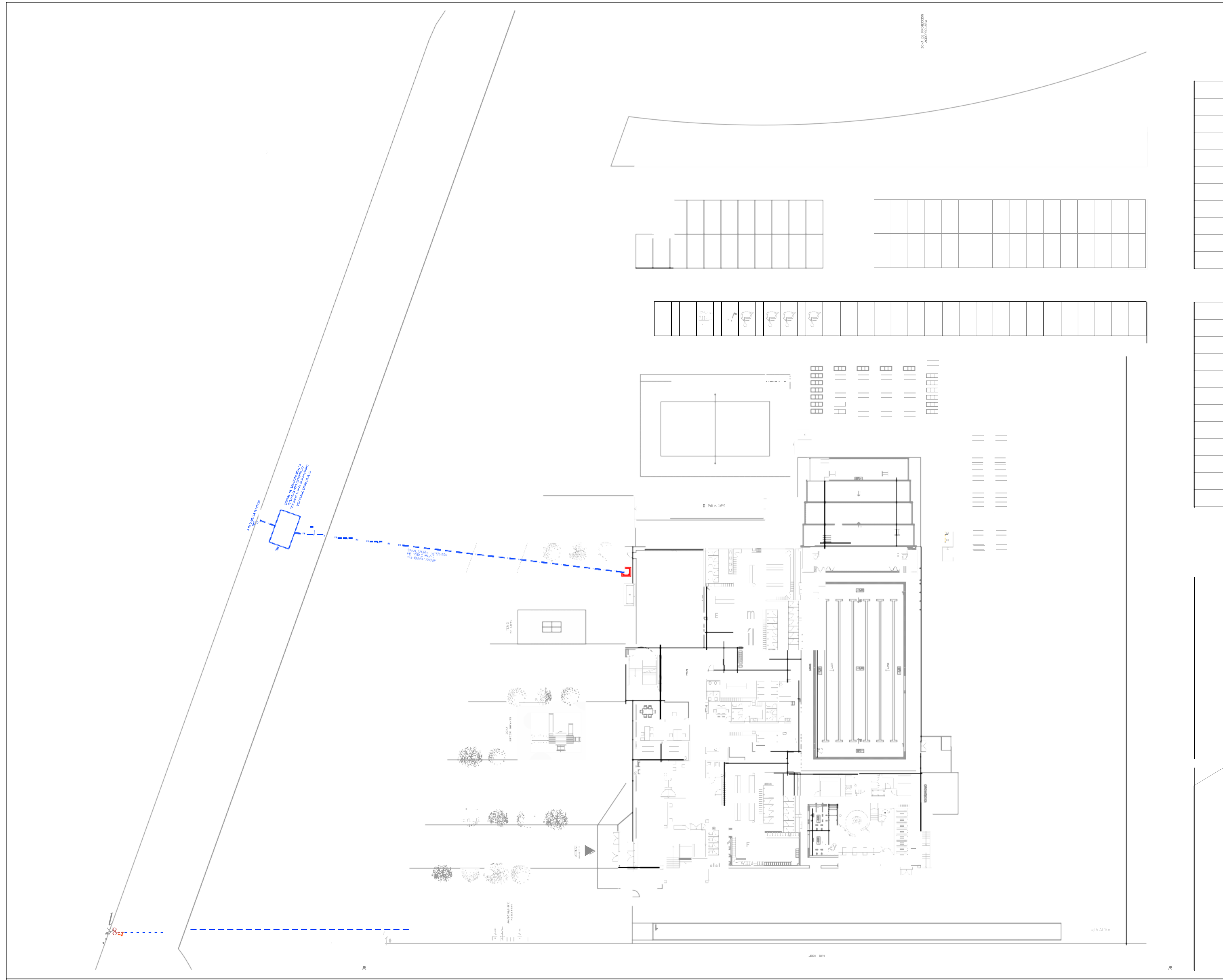
FECHA: JUN-2019

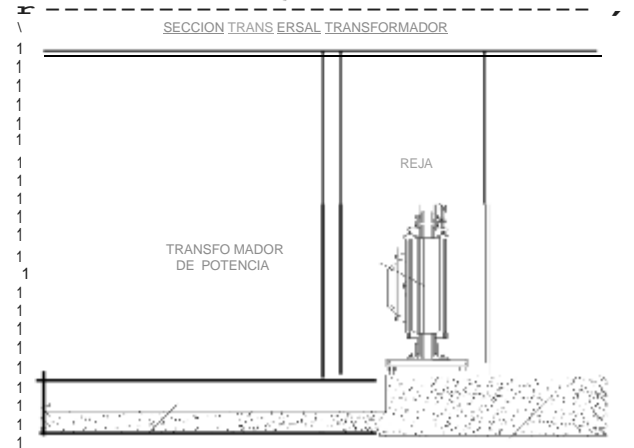
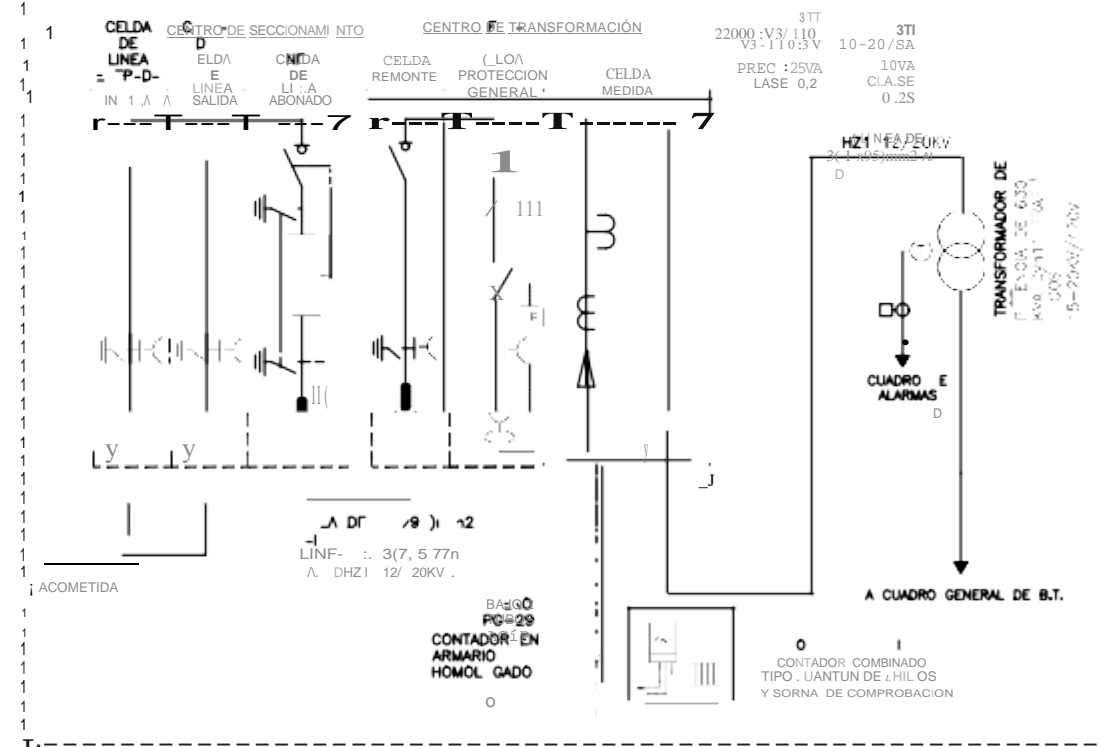
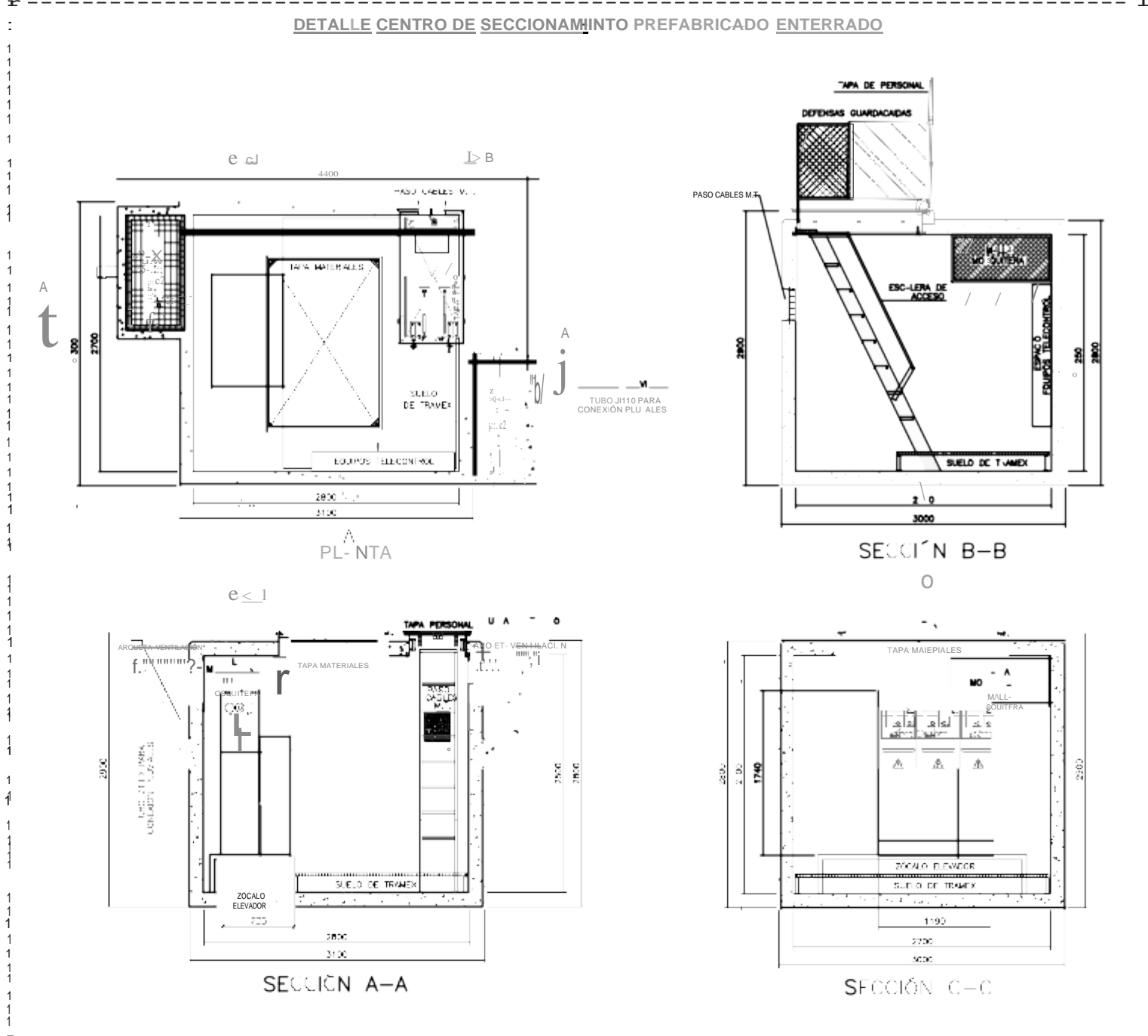
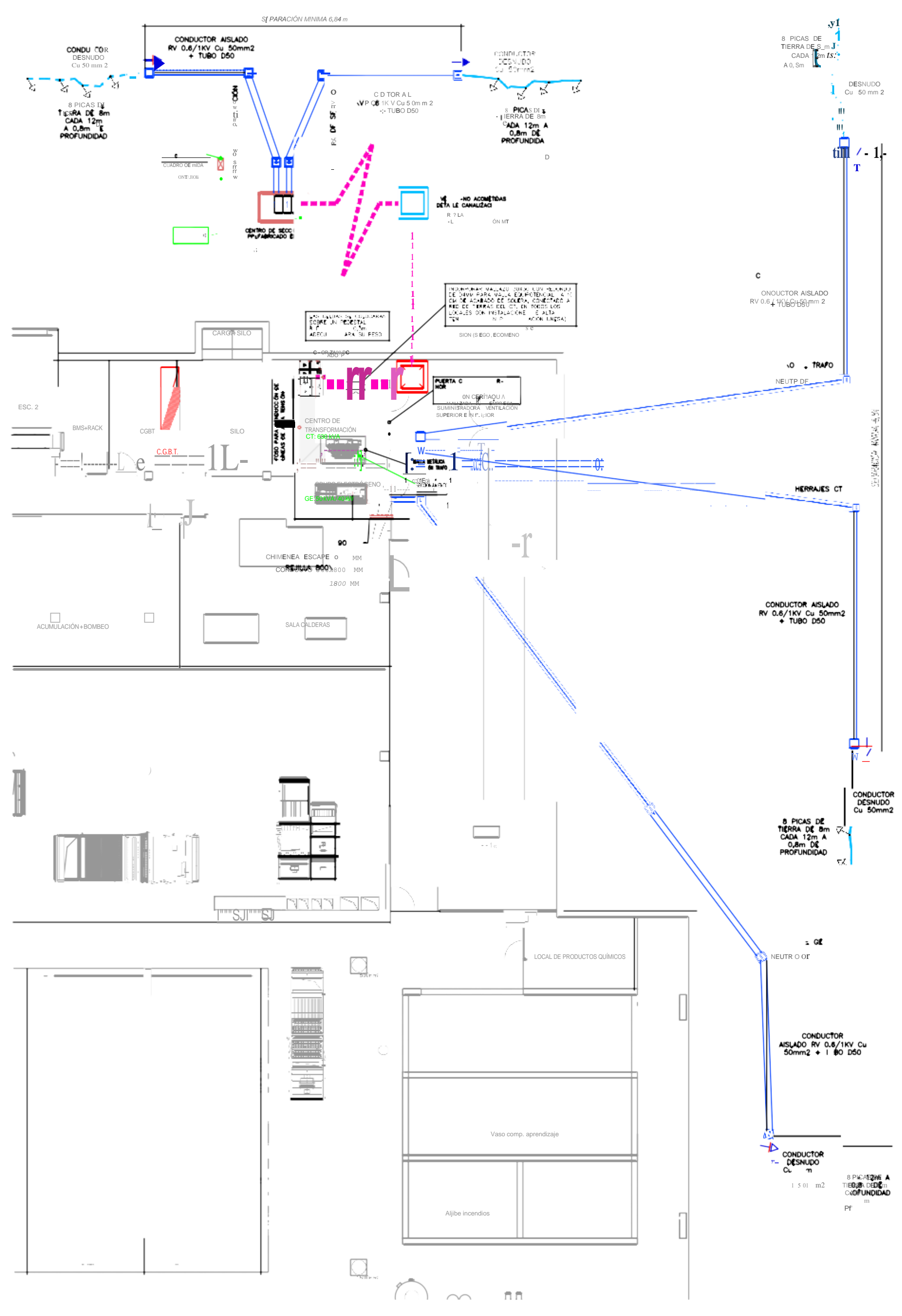
PROYOMOTOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL

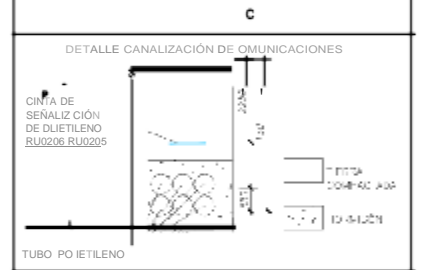
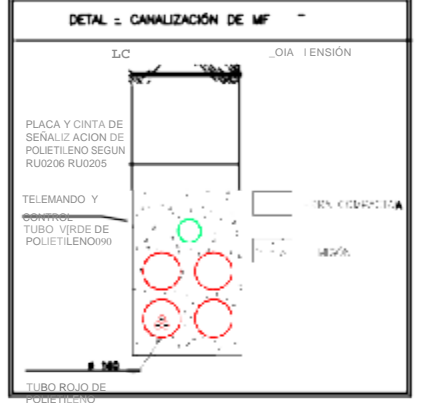
DAVID ADRIÁN RODRÍGUEZ GARCÍA



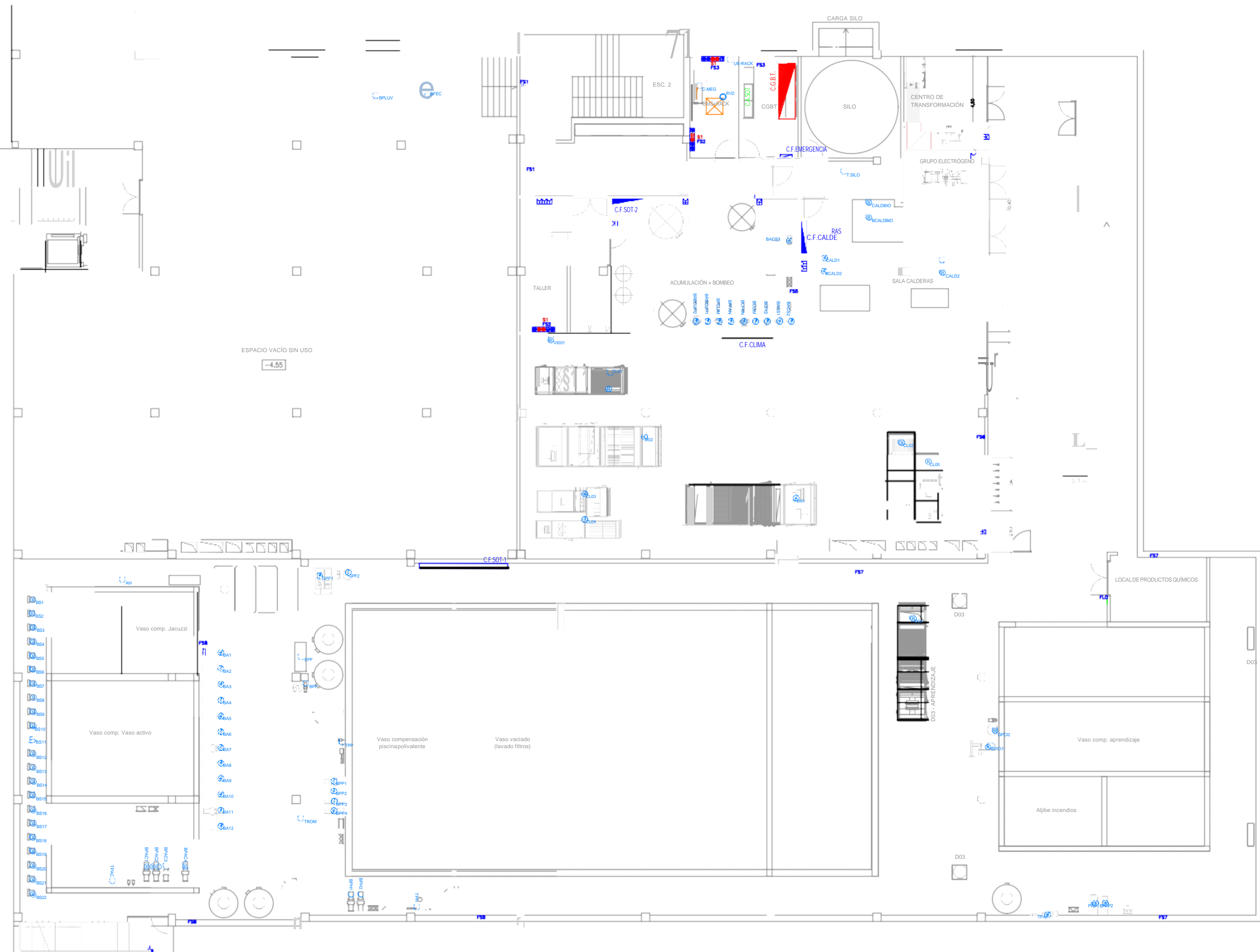


LEYENDA DE PUESTA A TIERRA	
(Symbol)	PUESTA A TIERRA
(Symbol)	PICA DE TIERRA #14 L=200
(Symbol)	PICA DE PUESTA A TIERRA MÚLTIPLE DE BAJA RESISTENCIA TIPO "INGESCO"
(Symbol)	LÍNEA DE CONEXIÓN DE Cu 35 mm ²
(Symbol)	LÍNEA DE CONEXIÓN DE Cu 16 mm ²
(Symbol)	ARQUETA DE CONEXIÓN
(Symbol)	ALAMBRES
(Symbol)	SOLDADURAS ALLINOTER (SISTEMA FRIT) CON DIÁMETRO 3/8" (9.525 x 1.270)

Y	
(Symbol)	LE ENDA DE CANALIZACIONES
(Symbol)	ARQUETA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA (DIMENSIONES L x O x A: 100x100x110)
(Symbol)	ARQUETA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA (DIMENSIONES L x O x A: 100x100x110)
(Symbol)	ARQUETA CANALIZACIÓN BT (DIMENSIONES L x O x A: 120x120x125)
(Symbol)	CANALIZACIÓN M.T. ENTERRADA (2x160mm + 1x93mm)
(Symbol)	CANALIZACIÓN B.T. ENTERRADA 1x450

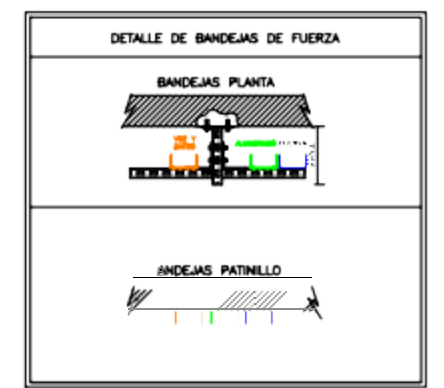


TP BAJO FIN DE OBRAS
 PLAN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 PARA PLANTA DE ACUMULACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
 Parcela Soto del Henares, 10000 de Ardoz
 PLAN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 PLANOS DE OBRAS ESCALAS: 1/100 PLAN A1
 1/200 PLAN A3
 N° 15
 CÓDIGO JUN-2019
 FECHA

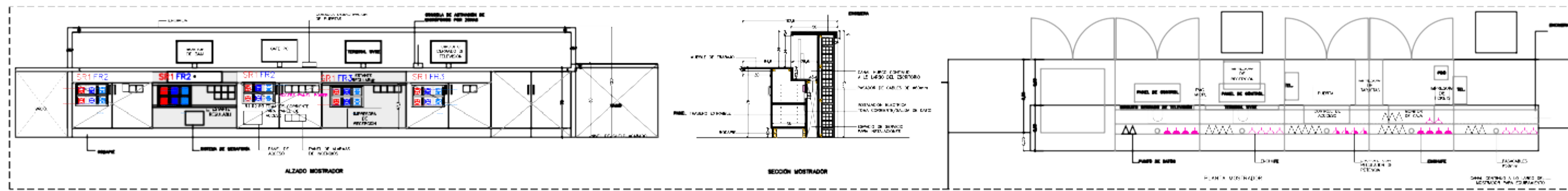


LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS

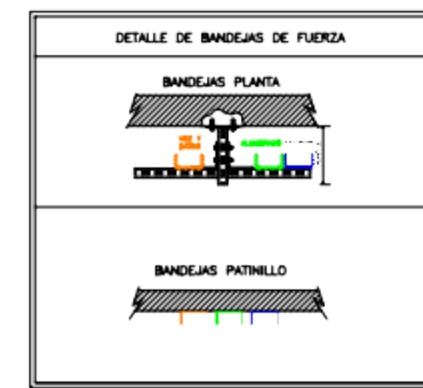
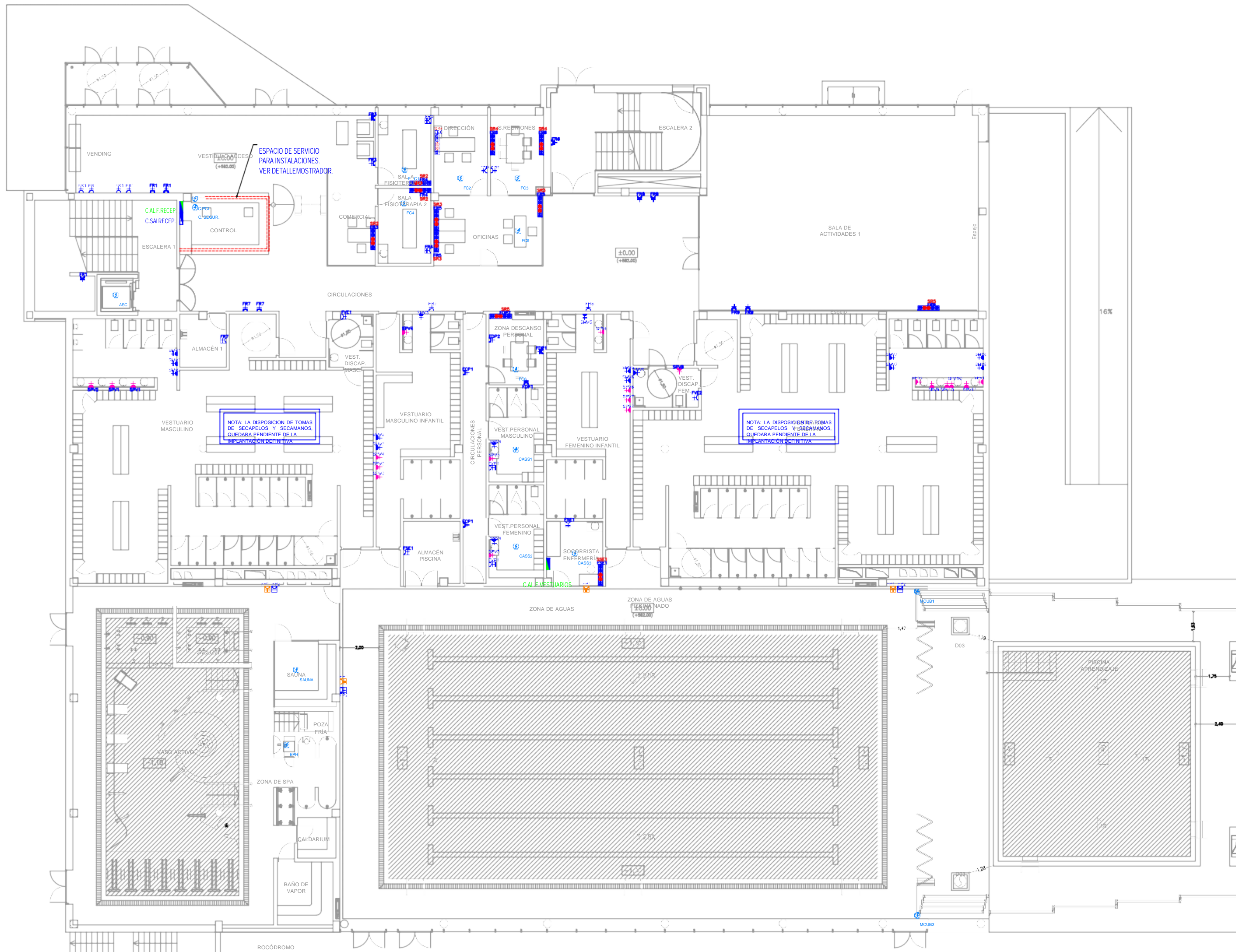
	CUADRO GENERAL
	CUADRO ELÉCTRICO DE FUERZA
	CUADRO ELÉCTRICO DE ALUMBRADO
	RACK VOZ Y D'OS
	BANDEJA DE FUERZA
	BANDEJA DE ALUMBRADO
	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
	BANDEJA CON TAPA IP-44
	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
	CANAL DE SUELO
	ARQUETA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA DIMENSIONES 1800x480x180mm
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 2 PUNTILOS PARA ALUM. UNIDAD 23A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 4 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EMPOTRADA EN PARED COMPLETA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS SAI
	TOMA CORRIENTE MONOF. 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SE. CABLES 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SE. CABLES 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAVAJOS 16A
	PUNTO ALIMENTACIÓN DE MAQUINARIA



TRABAJO FIN DE MÁSTER
 CURSO DE INICIACIÓN A LA ACTIVIDAD MULTIDISCIPLINAR
 Parcela Soto del Henares, Torre de Ardoz
 PLANO INSTALACIÓN DE ELCTRICIDAD - FUERZA
 PLANTA SÓTANO
 N° PLANO: 02.01.01 ESCALAS: 1/100_DIN A1
 IGC: IE-06 1/200_DIN A3
 FECHA: JUN-2019



LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS	
	CUADRO GENERAL
	CUADRO ELECTRICO DE FUERZA
	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
	RACK VOZ Y DATOS
	BANDEJA DE FUERZA
	BANDEJA DE ALUMBRADO
	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
	BANDEJA CON TAPA IP-44
	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
	CANAL DE SUELO
	ARQUETA CANALIZACION ELECTRICA DIMENSIONES 1800x800x800mm
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 2 FACILITADORES PARA 4 LÍN. DATOS 20A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 4 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EMPOTRADA EN PARED COMPLETA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS SAI
	TOMA CORRIENTE MONOF. 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE TRIFASICA ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAPPELOS 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAPPELOS 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAVAJOS 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAVAJOS 16A
	PUNTO ALIMENTACION DE MAQUINARIA



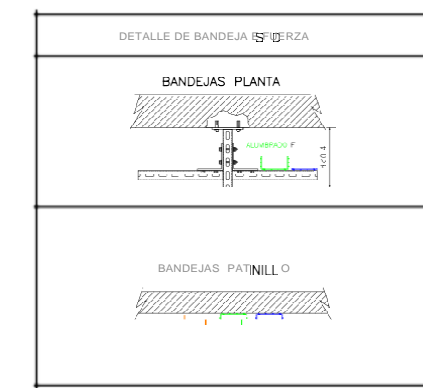
TRABAJO FIN DE MASTER
 GRUPO DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMATICA
 SPA ADRIAN RODRIGUEZ GARCIA
 Parcela Soto del Henares, Torrejón de Ardoz
 PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD - FUERZA
 PLANTA BAJA
 N° PLANO: 02.02.01 ESCALAS: 1/100 L/N A1
 CODIGO: IE-07 1/200 L/N A3
 FECHA: JUN-2019

PROMOTOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL
 DAVID ADRIAN RODRIGUEZ GARCIA



LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS	
	CUADRO GENERAL
	CUADRO ELECTRICO DE FUERZA
	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
	RACK VOZ Y DATOS
	BANDEJA DE FUERZA
	BANDEJA DE ALUMBRADO
	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
	BANDEJA CON TAPA IP-44
	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
	CANAL DE SUELO
	ARQUETA CANALIZACION ELECTRICA DIMENSIONES 1800x480x180mm
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: - 2 PASAJILLOS PARA ALIM. CONTAS 20A - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: - 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 4 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: - 2 PASAJILLOS PARA ALIM. CONTAS 20A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS 2P+T 16A - 2 TOMAS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS 2P+T 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. FISICA 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE TRIFASICA ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMAROS 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMAROS 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMAROS 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAVAJOS 16A
	PUNTO ALIMENTACION MAQUINARIA

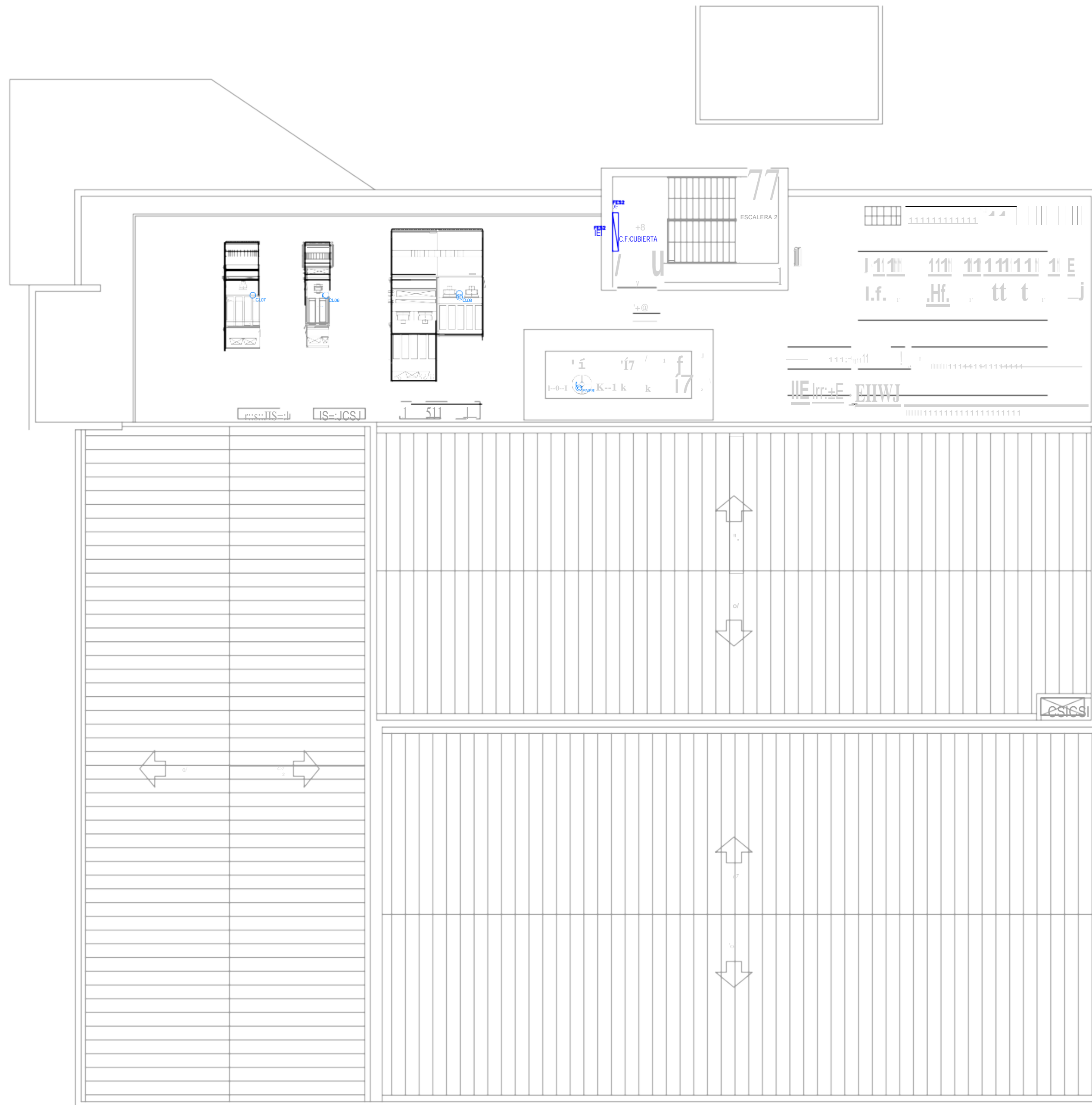


TRABAJO FIN DE MASTER
CENTRO DEPORTIVO
ESPACIO MULTIDISCIPLINAR

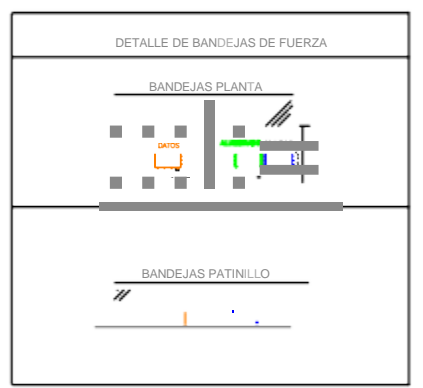
Parcela 5 del Henares, Centro de Ardoz

PLANO
INSTALACION DE ELECTRICIDAD - FUERZA
PLANTA PRIMERA

Nº PLAN: 02.03.01 ESCALAS, 1/200_DIN A1
DISEÑO: IE-08 1/200_DIN A3
FECHA: JUN-2019



LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS	
	CUADRO GENERAL
	CUADRO ELÉCTRICO DE FUERZA
	CUADRO ELÉCTRICO DE ALUMBRADO
	RACK VOZ Y DATOS
	BANDEJA DE FUERZA
	BANDEJA DE ALUMBRADO
	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
	BANDEJA CON TAPA IP-44
	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
	CANAL DE SUELO
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 2 PASAJOS PARA ALIM. CINTAS 20x - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+1 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN PARED COMPLETA POR: - 2 PASAJOS PARA ALIM. CINTAS 20x - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPLETA POR: - 2 PASAJOS PARA ALIM. CINTAS 20x - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+1 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS SA
	TOMA CORRIENTE MONOF. 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECURIDAD 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECURIDAD 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECURIDAD 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECURIDAD 16A
	PUNTO ALIMENTACIÓN DE MAQUINARIA



TRABAJO FIN DE MÁSTER
CENTRO DEPORTIVO
SPA BALNEOMINERAL DE ARZOBISPO
Parque Soto del Henares, Torrejón de Ardoz

PLANO
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD FUERZA
PLANTA DE CUBIERTA

Nº PLANO: 02.04.01 ESCALAS: 1/100_DIN A1
CÓDIGO: IE-09 1/200_DIN A3
FECHA: JUN-2019

LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS	
	CUADRO GENERAL
	CUADRO ELECTRICO DE FUERZA
	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
	RACK VOZ Y DATOS
	BANDEJA DE FUERZA
	BANDEJA DE ALUMBRADO
	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
	BANDEJA CON TAPA IP-44
	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
	CANAL DE SUELO
	ARQUETA CANALIZACIÓN ELECTRICA DIMENSIONES 1800x400x400mm
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUESTA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUESTA POR: - 2 FACILITADORES PARA 4 LÍNEAS DATAS 20A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUESTA POR: - 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 4 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EMPOTRADA EN PARED COMPUESTA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS SAI
	TOMA CORRIENTE MONOF. 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE TRIFASICA ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMBIO 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMBIO 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAVAJOS 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAVAJOS 16A
	PUNTO ALIMENTACIÓN DE MAQUINARIA



TRABAJO FIN DE MASTER
 GRUPO DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION
 S.A. AQUATIC MULTIDISCIPLINAR
 Parcela Soto del Henares, Territorio de Ardoz
 PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD - BANDEJAS
 PLANTA SOTANO

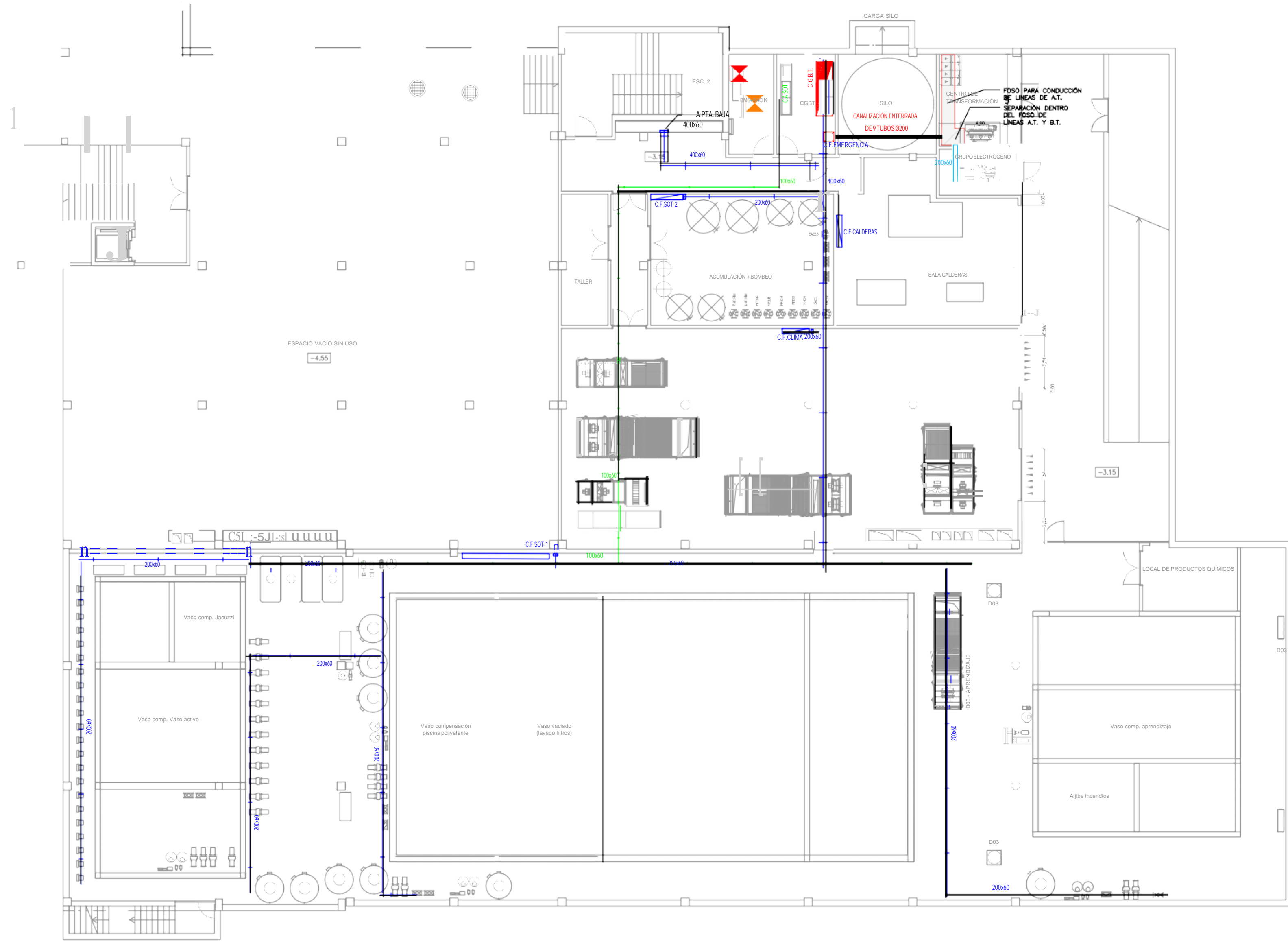
Nº PLANO: 02.01.02 ESCALAS: 1/100 LIN A1
 CODIGO: IE-10 1/200 LIN A3
 FECHA: JUN-2019

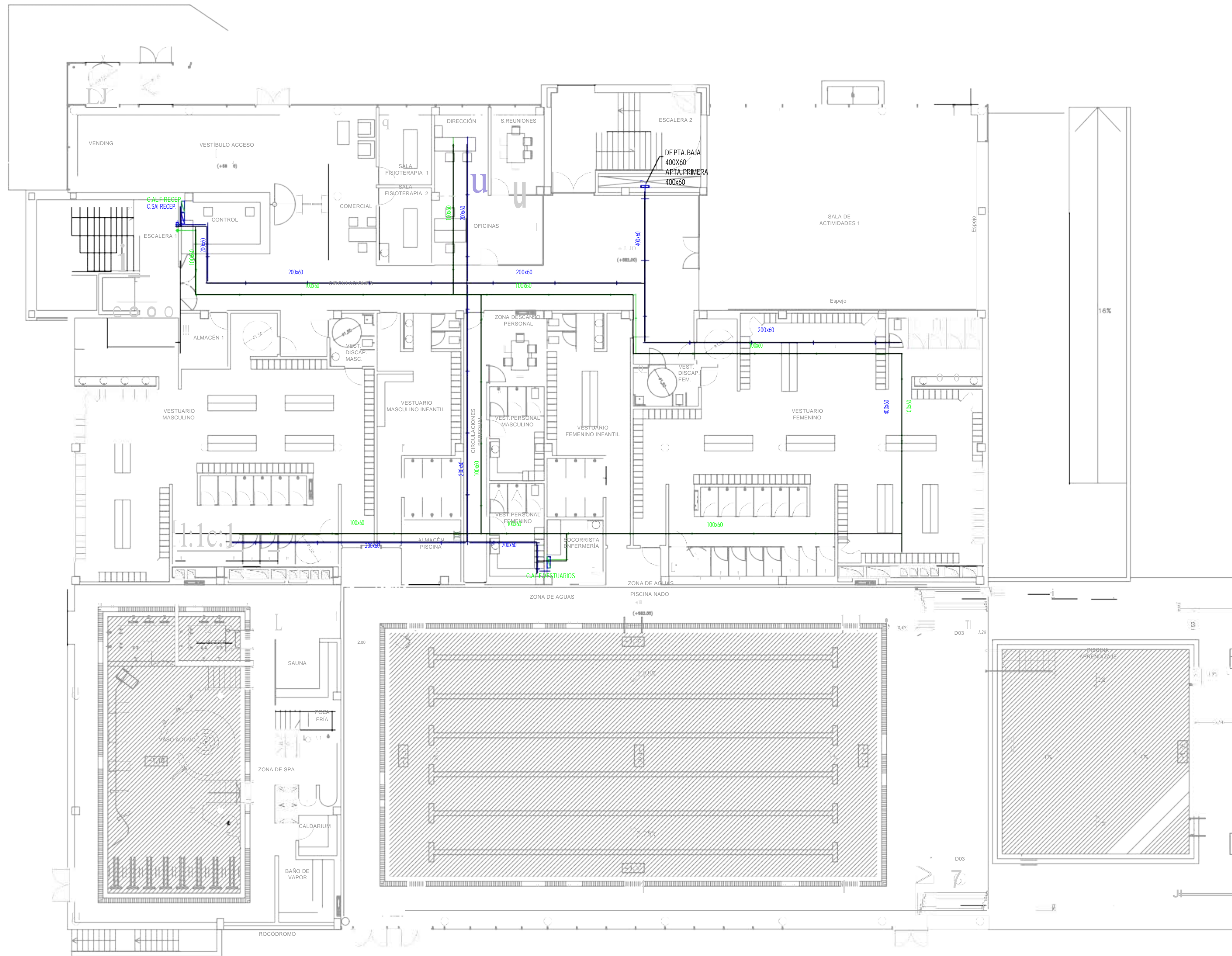
PROMOTOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

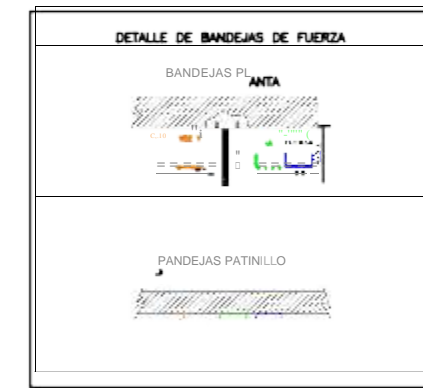
MASTERO UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL

DAVID ADRIAN RODRIGUEZ GARCIA



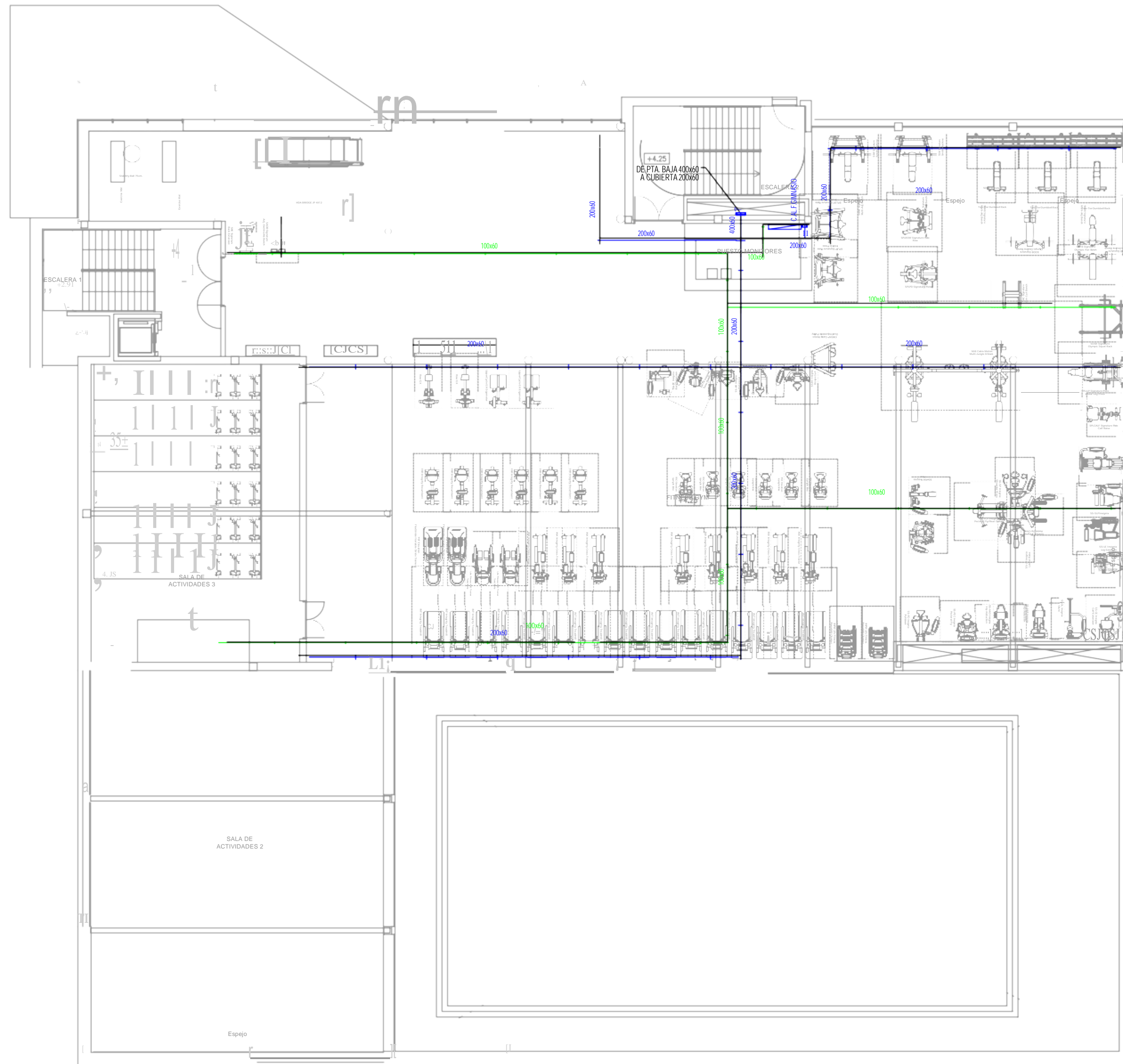


LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS	
C:iii	CUADRO GENERAL
C:iii	CUADRO ELECTRICO DE FUERZA
L:0iii	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
1%	RACK VOZ Y DATOS
—○	BANDEJA DE FUERZA
—□	BANDEJA DE ALUMBRADO
—□	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
—□	BANDEJA CON TAPA IP-44
—□	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
—	CANAL DE SUELO
a	ARQUETIPO DE CONEXION ELECTRICA DIMENSIONES: L800x800xH800mm
□	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: - 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45
□	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: - 2 PASAJOS PARA AL CINTAS 20x - 2 TOMAS DATOS RJ-45
1□	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: - 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 4 TOMAS DATOS RJ-45
□	CAJA PORTAMECANISMOS EMPOTRADA EN PARED CON PATA FUE: - 3 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS SAI
□	TOMA CLIENTE DRP MONOF. 16A
□	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 16A
□	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 25A
□	TOMA CORRIENTE TRIFASICA ESTANCA 25A
□	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMANOS 16A
□	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SECAMANOS 16A
□	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAMPOJOS 16A
□	PUNTO ALIMENTACION DE MAQUINARIA

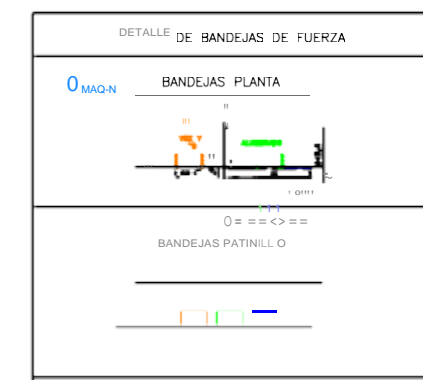


TRABAJO FIN DE MASTER
CENTRO DIFORTIVO
SPA ACUATICO MULTIDISCIPLINAR
Par. celo Soto del Henar es, Torreion de Ardoz
PLANO
INSTALACION DE ELECTRICIDAD - BANDEJAS
ANTA BAJA

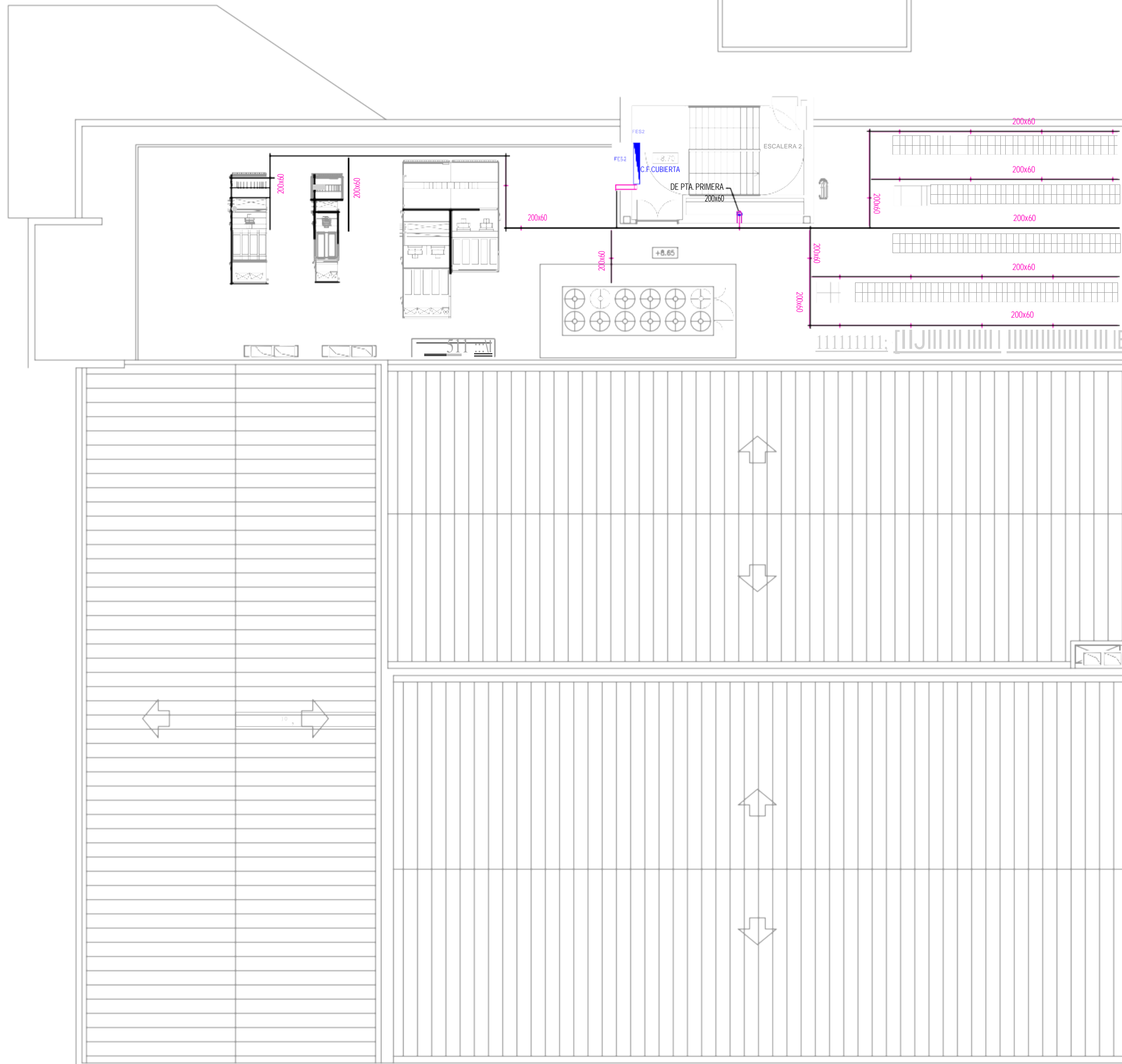
Nº PLANO: 02.02.02.ESCALAS, 1/100 LÍN A1
CÓDIGO: IF-11 1/200 DIN A3
FECHA JUN-2019



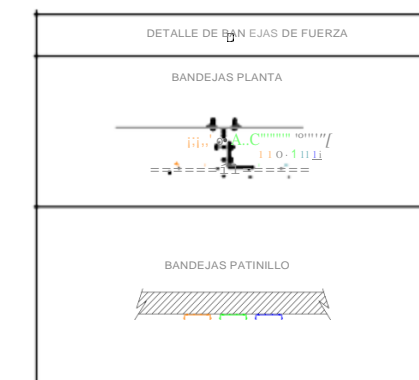
LEYENDA DE FUERZA Y BANDEJAS	
C.iii	CUADRO GENERAL
C.iii	CUADRO ELECTRICO DE FUERZA
L.oiii	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
	RACK VOZ Y DATOS
	BANDEJA DE FUERZA
	BANDEJA DE ALUMBRADO
	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
	BANDEJA CON TAPA IP-44
	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
	CANAL DE SUELO
a	ABOLLET, CANALIZACIÓN EXTERNA
	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUESTA PARA ALM. CONTAS 30x20 - 2 TOMAS DATOS RJ45 - 2 TOMAS DATOS RJ-45
1	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUESTA POR: - 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A - 4 TOMAS DATOS RJ-45
	CAJA PORTAMECANISMOS EMPOTRADA EN PARED PARA ALM. CONTAS 30x20 - 2 TOMAS DATOS RJ-45 - 2 TOMAS RJ-45
	TOMA CORRIENTE MONOF. 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 16A
	TOMA CORRIENTE MONOF. ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA ESTANCA 25A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. SEC. 6A
	TOMA CORRIENTE MONOF. EST. LAJOS 16A
	PUNTO ALIMENTACIÓN DE MAQUINARIA



TRABAJO FIN DE MÁSTER
CENTRO SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINAR
Parque Soto del Henares, Torreón de Ardoz
PLANO
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD BANDEJAS
PLANTA PRIMERA
Nº PLANO: 03.02 ESCALAS: 1 / 100 DIN A1
CÓDIGO: 02. IE-12 1 / 200 DIN A3
FECHA JUN 9
-201



LEYENDA DE FUERZA Y BANDA	
[Red box]	...U.S. O GENERAL
[Blue box]	CUADRO ELECTRICO DE FUERZA
[Green box]	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
[Black box]	PACK VOZ Y DATOS
[Blue line]	BANDEJA DE FUERZA
[Green line]	BANDEJA DE ALUMBRADO
[Black line]	BANDEJA DE VOZ Y DATOS
[Red line]	BANDEJA CON TAPA IP-44
[Blue line]	BANDEJA SUMINISTRO DE EMERGENCIA
[Black line]	CANAL DE SUELO
[Red line]	ARQUETA CANALIZACION ELECTRICA DIMENSIONES LIBRO 300x400x180mm 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A 2 TOMAS DATOS RJ-45
[Blue line]	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: 2 PASAJILLOS PARA ALM CINTAS 20A 2 TOMAS DATOS RJ-45
[Green line]	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: 4 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A 4 TOMAS DATOS RJ-45
[Black line]	CAJA PORTAMECANISMOS EN SUELO COMPUERTA POR: 2 TOMAS DE USOS VARIOS 2P+T 16A 1 TOMAS DATOS RJ-45 2 TOMAS SAI
[Red line]	TOMA CORR. MONOF. 16A
[Blue line]	TOMA CORR. MONOF. 25A
[Green line]	TOMA CORR. MONOF. ESTANCA 16A
[Black line]	TOMA CORR. MONOF. ESTANCA 25A
[Red line]	TOMA CORR. TRIFASICA ESTANCA 25 A
[Blue line]	TOMA CORR. MONOF. EST. SECANOS 16A
[Green line]	TOMA CORR. MONOF. EST. SECANOS 16A
[Black line]	TOMA CORR. MONOF. EST. LAVAJOS 16A
[Red line]	TOMA CORR. MONOF. EST. LAVAJOS 16A
[Blue line]	PUNTO ALIMENTACION DE MAQUINARIA



TRABAJO FIN DE MASTER
 CENIO DEPORTIVO
 SPA ACUATICO MULTIDISCIPLINAR

Promotor: **Club Natación de Pontevedra**

PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD BANDEJAS
 PLANTA DE CUBIERTA

Nº de plano: **NO: 02.04.01** CALA S.1/100_DIN A1
 CÓDIGO: **IE-13** 1/200_DIN A3
 FECHA: **JUN-2019**



LEYENDA DE ALUMBRADO	
	CUADRO ELECTRICO DE ALUMBRADO
	PHILIPS BVP500 T25 x.FE220 45/740 DMS
	PHILIPS R0131E P30 WCLD3 x.FE275/840 NCC
	PHILIPS WT120C L1200 1xLED405/840
	PHILIPS SP140P L1135 1xLED385/840 PSD
	PHILIPS SP140P L1135 1xLED385/840 PSU
	PHILIPS DH131B D217 1xLED205/840
	PHILIPS LUX12 gen2 1.2W Polymer 4000K
	PHILIPS RS741B LED175/840 PSED-E
	PHILIPS WL131V LED205/840 PSR MDU WH
	PHILIPS WL131V LED345/840 PSU WH
	PHILIPS TEMPO 16 LED
	PHILIPS TEMPO 24 LED
	PHILIPS MINIFLUX HPgen2 opal
	PHILIPS MINIFLUX HPgen2 opal RGB
	PHILIPS LUMINARIA EN SUELO 1M RGB
	PHILIPS RIGA Indoor WW
	PHILIPS RIGA opal RGB
	PHILIPS CM GOVE MX B0X115 1xLED 3332 MB
	DETECTOR DE PRESENCIA DEGSWITCH 6W/2000 LUM 120V (SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO ANADIR EL ACCESORIO RH373)
	DETECTOR DE PRESENCIA DEGSWITCH BASIC LUM 100V (SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO ANADIR EL ACCESORIO RH373)
	CONTRALUZADO PHILIPS ACCESORIO LUM AVANZADO LUM 200V (SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO ANADIR EL ACCESORIO RH373)
	INTERRUPTOR
	BOTONERA
	CENTRALIZACION DE ENDECIDOS

LEYENDA ALUMBRADO DE EMERGENCIA	
	DASALUX LEDA B (OPAL)
	DASALUX LENS N50 4 (ESC, AER, INOX)
	DASALUX LENS N50 4 (ESC, AER, INOX)
	DASALUX LENS N50 4 (ESC, AER, INOX)
	ELECTRODEFER LUZ LED ESTANCAR 150 LUM NP 11 - KIT RGB CIRCULAR
	ELECTRODEFER LUZ LED ESTANCAR 150 LUM NP 11
	ELECTRODEFER LUZ LED ESTANCAR 300 LUM NP 11 - KIT RGB CIRCULAR

5 U.D. LUMINARIAS SUMERGIDAS
PLAN EN OBRA,
PROTECCION PARTE V.C. REF.
MUJER 43411 LUDURA

TRABAJO FIN DE MASTER
CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN SISTEMAS MULTIDISCIPLINARIOS
Parcela Soto del Henares, Torreón de Ardoz
PLANO
INS. ELECTR. - ILLUM. NORMAL Y EMERGENCIA
PLANTA BAJA
Nº PLANO: 01.02 ESCALAS: 1/100 D_N A1
CÓDIGO: IE-02 1/200 D_N A3
FECHA: JUN-2019

LEYENDA DE ALUMBRADO

CUADRO ELECTICO DE ALUM

PHILIPS SVP660 T35

PHILIPS RC1348 PSD W60L60

PHILIPS WT1 20C L1200 1xLED40S/840

PHILIPS SP140P L1135 1xLED36S/840 PSU

PHILIPS DN1318 0277 1xLED20S/840

PHILIPS LUX12 J 2

PHILIPS RS741 B LED1 7S/840 PSEO-E

PHILIPS WI 31V1 ED20S/840 PSR MDU WH

PHILIPS W 131V LED34S/840 PSU WY-

PHILIPS TEMPO 16 LEO

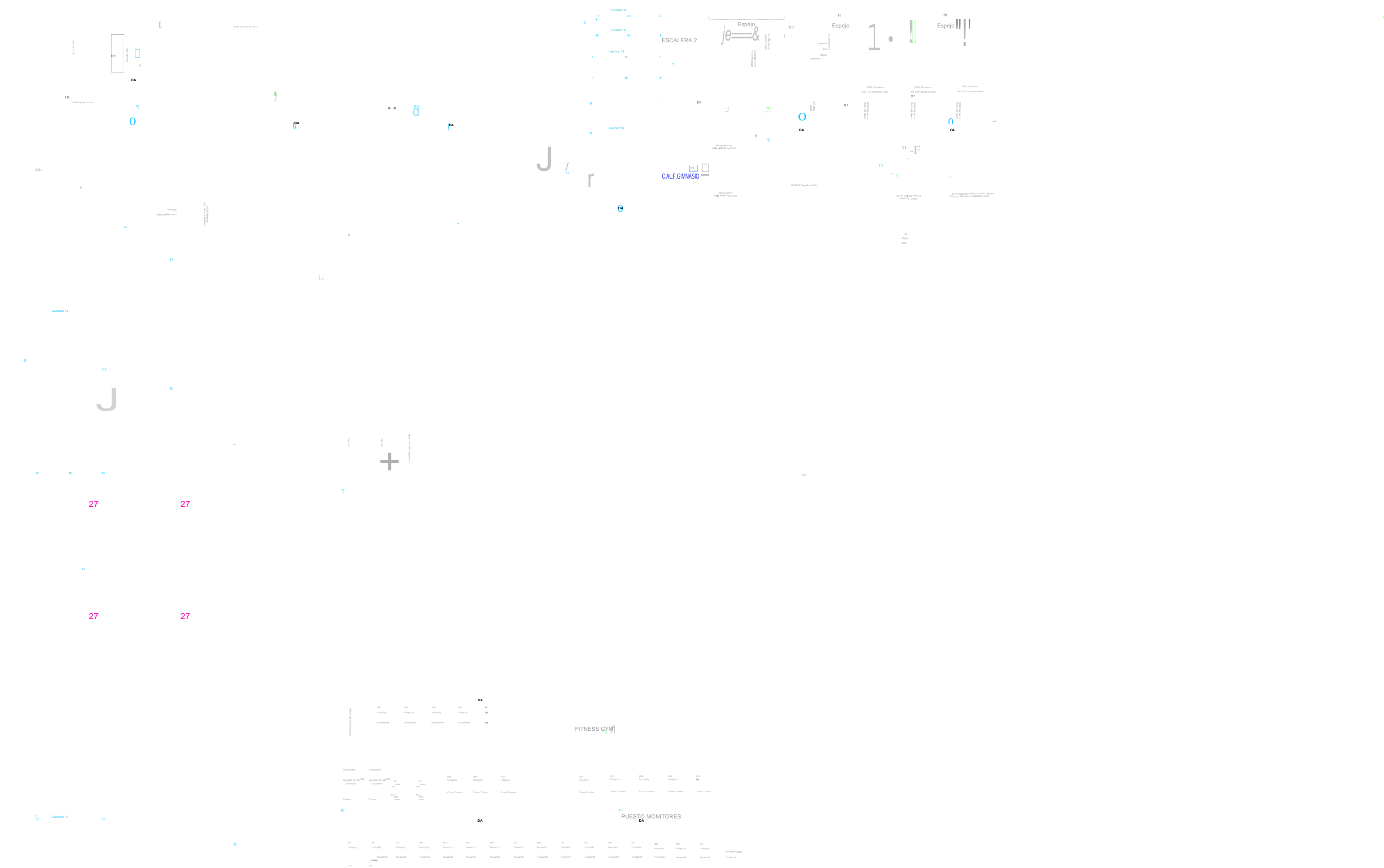
PHILIPS TEMPO 24 LEO

PHILIPS MNIFLUX HPgen2 opal RGB L-2M

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB



PHILIPS MNIFLUX HPgen2 opal RGB L-2M

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB

PHILIPS RICA opal RGB

PHILIPS eW COVE MX BCX416 1

ni

1

1

m

DETECTOR DE PRESENCIA -----1

(SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO
AÑADIR EL ACCESORIO LRH1070)

INTERP-OR

BOTO ERA

CENTRALIZAD E ENCENDIDOS

1

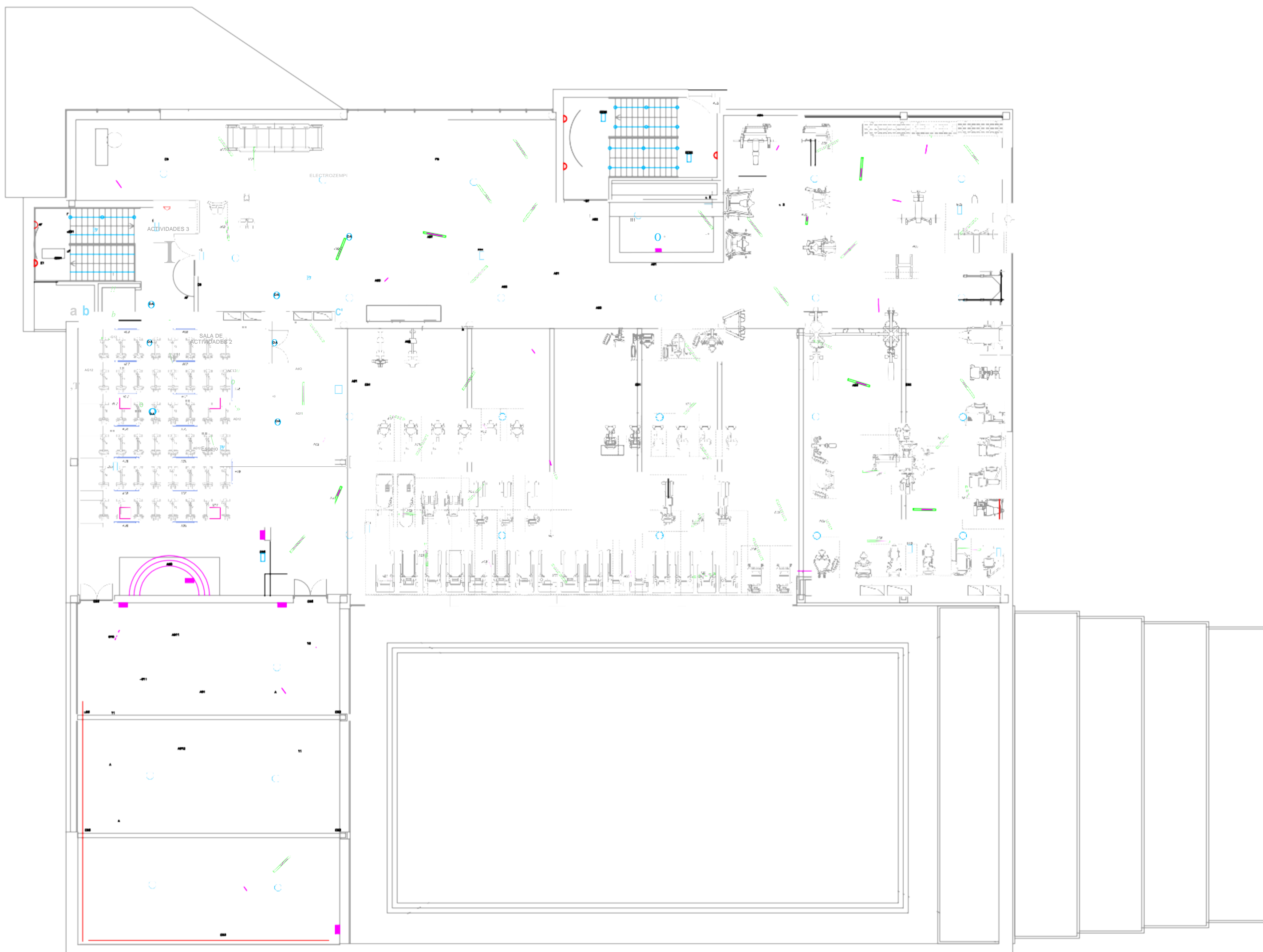
1

OCUSWITCH+ BÁSICO LRM 1070

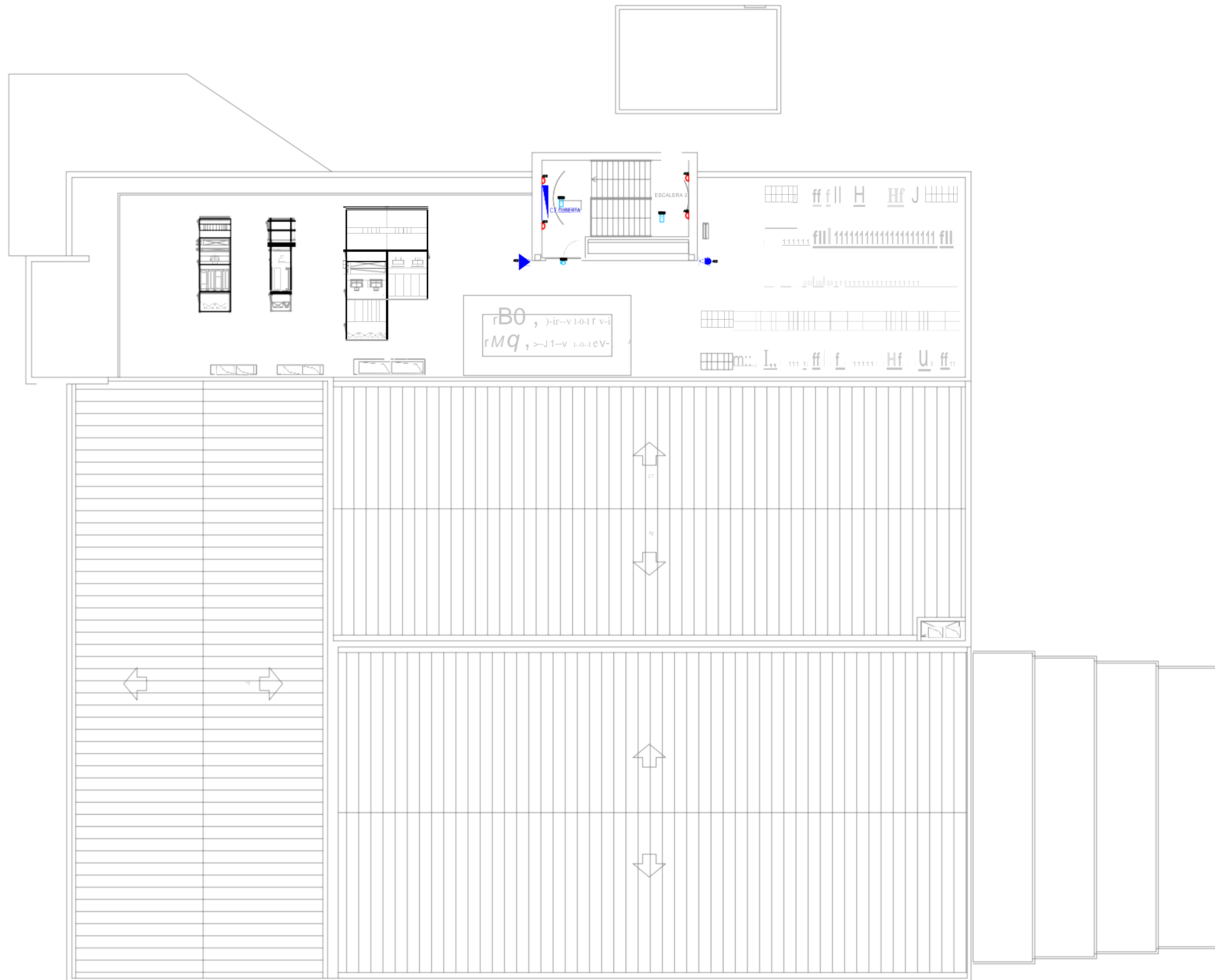
0

1

1



	TRI	BRADO
	D	
	F	
		cen 1,2W
	HL	
		PHILIPS MINIFLUX HPgen2 opal R08 L=1M
		300 LM NP 1H ELECTROZEMPI PER LUZ LED ESTANDAR J00 I M NP 1H + KIT IP65 CIRCUI AR
		3000 MB O4LED
		SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO ARADIR EL A
	A	
	UPI	
	N	
		N D TRABAJO FIN DE MÁSTER CENTRO DEPORTIVO SPA ACUÁTICO MUL TIDISCIPLINAR Parcela o Soto del Heral es. Torreón de Ardoz PLANO ENDA ALUMBP INS. ELECTR - ILUM NORMAL Y EMERGENCIA PLANTA PRIMERA Nº PLANO: 01.03 ESCALAS, 1/100_DIN A1 CÓDIGO: IE-03 1/200_DIN A3 FECHA JUN-2019 AUTOR LUX L M. Nº 1 -R LUZ LED EYANJIAN



LEYENDA DE ALUMBRADO

	CUADRO ELÉCTRICO DE ALUMBRADO
	PHILIPS BVR50 T35 1x E27 - 45 74 - 150
	PHILIPS RC1348 PSD W80L80 1x E27 - 360 - 150
	PHILIPS WD 20 C LED 1x LED S840
	PHILIPS SP140P L1135 1x LED S840 PSD
	PHILIPS SP140P L1135 1x LED S840 PSU
	PHILIPS DH13 R D21 7 1x LED S205/840
	PHILIPS X12 gen2 1.2W
	PHILIPS RS 141B LED175/840 PSD-E
	PHILIPS WT31W F 2205/840 PSF MSU W
	PHILIPS W 131V LED345/840 PSU W1
	PHILIPS TEMPO 6 LED
	PHILIPS TEMPO 24 LED
	PHILIPS MFLUX HPgen2 opal RGB LxM
	PHILIPS MFLUX HPgen2 opal SGB LxM
	PHILIPS LUMINAR A EN SUELO 1M RGB
	PHILIPS RGA Indoor WW
	PHILIPS eV COVER M X BC/418 10xLED 3000 MB
	DETECTOR DE PRESENCIA OCCUPSWITCH AVANZADO LRM 2080 (SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO AÑADIR EL ACCESORIO LRH1070)
	DETECTOR DE PRESENCIA OCCUPSWITCH BÁSICO LRM 1070 (SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO AÑADIR EL ACCESORIO LRH1070)
	CONTROLADOR PHILIPS OCCUPSWITCH DE AVANZADO LRM 2080 (SI NO HAY FALSO TECHO ES NECESARIO AÑADIR EL ACCESORIO LRH1070)
	INTERRUPTOR
	BOT OJURA
	CENTRALIZACIÓN DE ENCENDIDOS

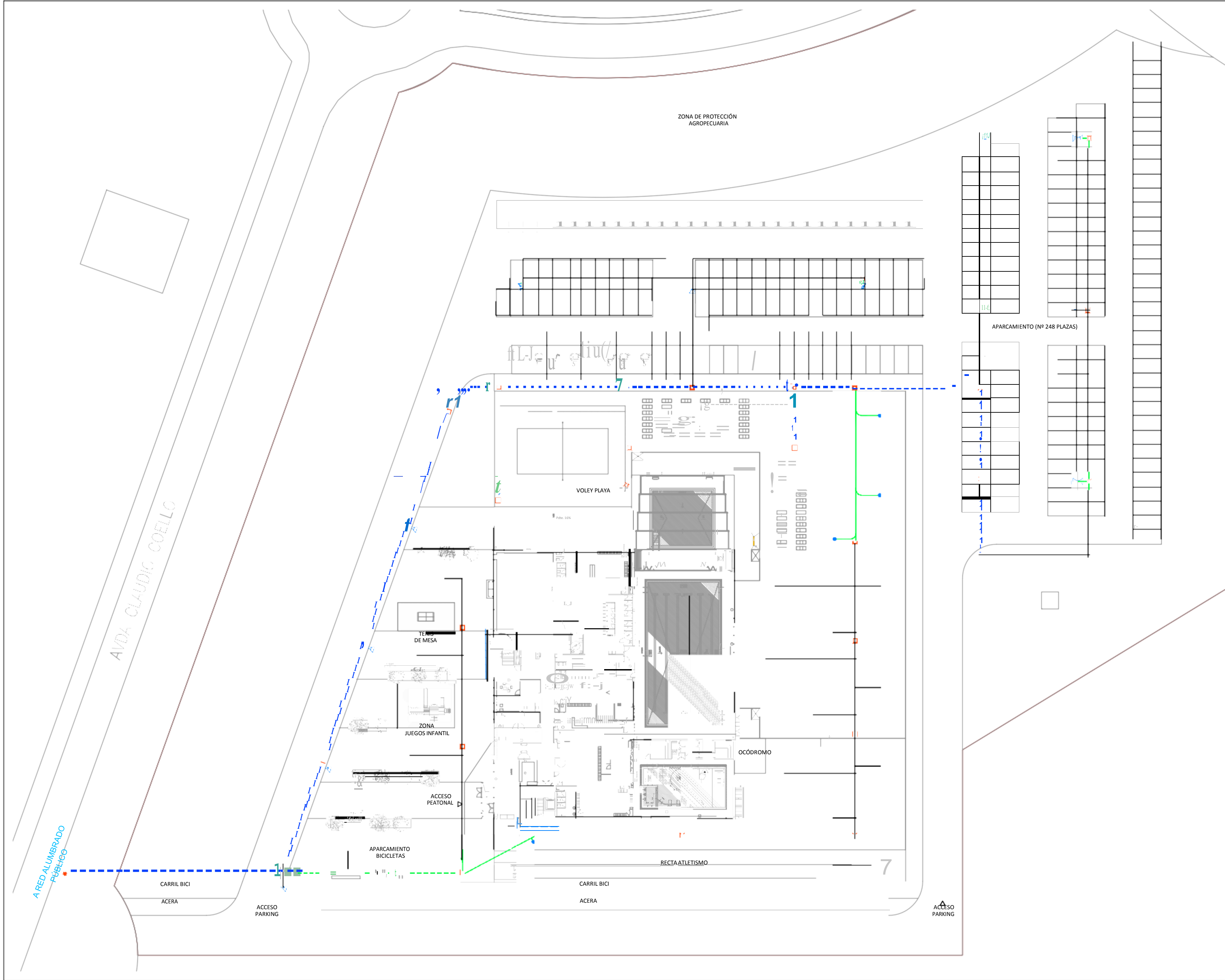
LEYENDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

	DASALUX EDA 8 (OPAL)
	DASALUX LENS N30 A (ESP AEX, INOX)
	DASALUX LENS N30 A (EST, AEX, INOX)
	ELECTROZEMPER LxL LED ESTACIONAR 150 LM NP 1H + KIT IP65 CIRCULAR
	ELECTROZEMPER LxL LED EST 111 DARK 150 LM NP 1H
	JOD LM NP 1H + KIT IP 5 CIRCULAR

TRABAJO FIN DE MASTER
 CINIF - CURSIVO
 SPAN - TÉCNICO MULTIDISCIPLINAR
 Par celo Soto del Henares, Torrejón de Ardoz

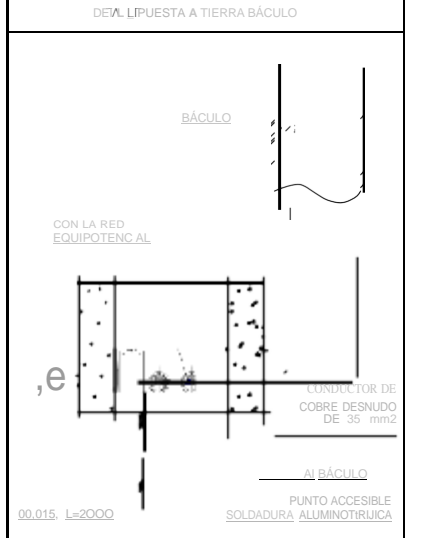
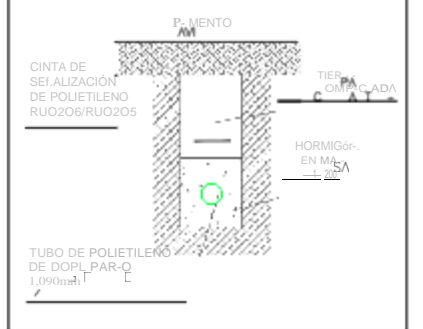
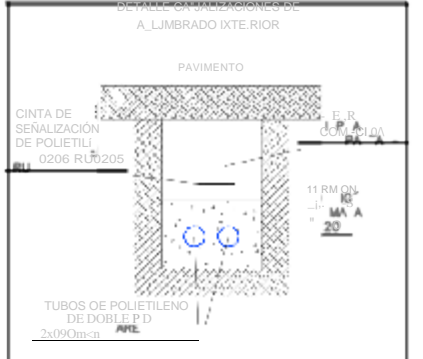
PLANO
 INS. ELECTR. - ILUM. NORMAL Y EMERGENCIA
 PLANTA DE CUBIERTA

Nº PLANO: 01.04 ESCALAS, 1/100 LUN A1
 CÓDIGO: IE-04 1/200 JUN A3
 FECHA: JUN 2 019



LEYENDA DE ALUMBRADO EXTERIOR

---	CON ALUMBRADO EXTERIOR
---	CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR 2xØ90mm.
---	ARQUETA ALUMBRADO PÚBLICO 35x35x60
---	PHILIPS BC04 1x9 L1219 1xLED-HB-9-/RGB (2012 lm, 80,0 W)
---	PHILIPS PDP 2x0 LED50 DISO 740 (3618 lm, 31,5 W)
---	PHILIPS PDP 2x25 LED120 4S/740 DMO (10325 lm, 71,0 W)
---	PHILIPS SYPI 75 mm 1x10,2x47 S 10 A 1120 (79,95 W)



TRABAJO FIN DE GRADO

NT IEP VI

II - I 'IDI' /R

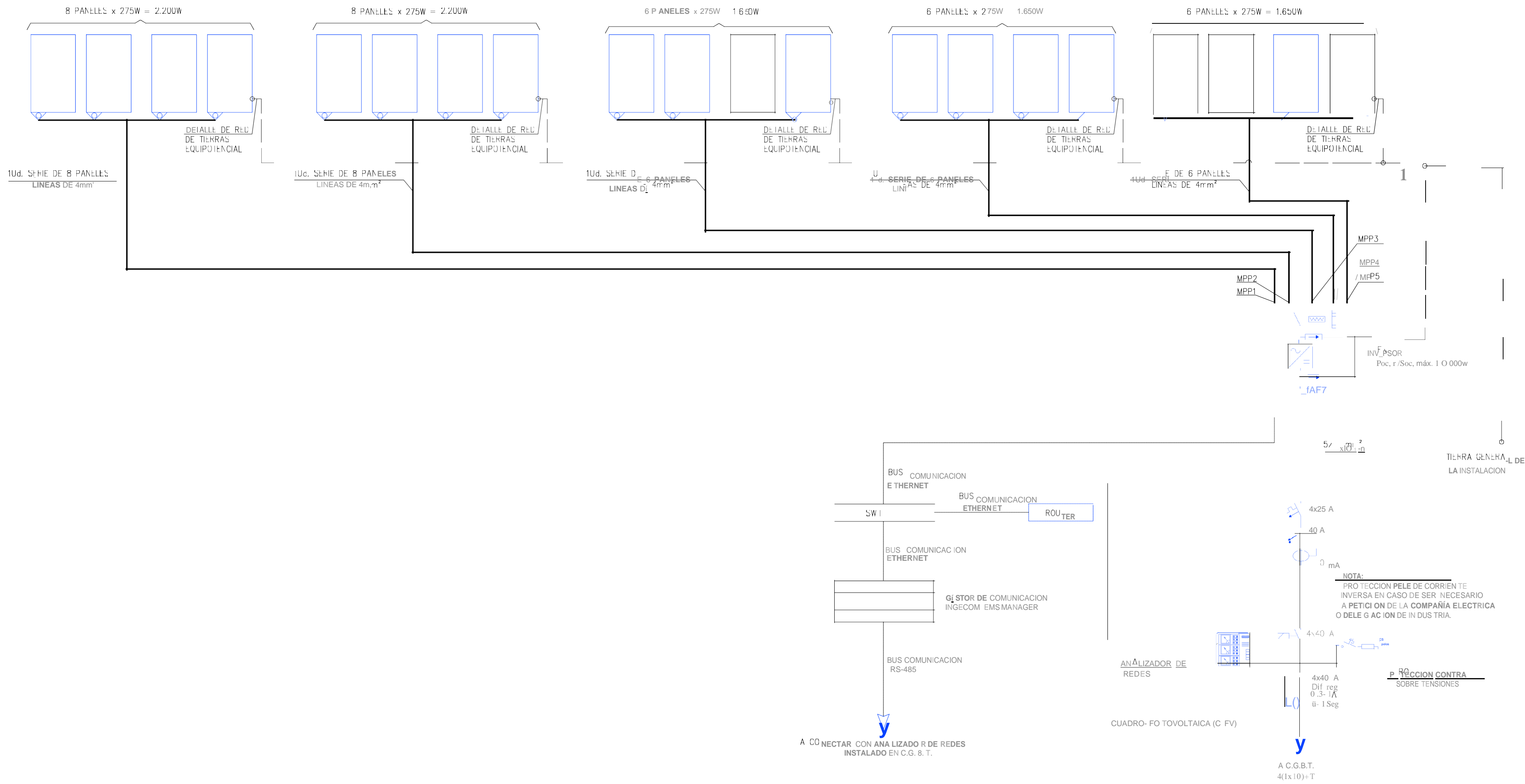
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN URBANIZACIÓN - ALUMBRADO EXTERIOR

01.05	1/300_DIN A1
E-05	1/600_DIN A3

PROMOTOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESQUEMA DE PRINCIPIO FOTOVOLTAICA



SIMBOLOGIA

Conexión func. On/Off	Accionamiento por dispositivo electromagnético para protección con tra sobretensión	Interruptor con capacidad de seccionamiento	Transformador de sobretensiones	Transformador de intensidad
8	Mando de llave	Interruptor automático	Transformador de potencia	Variador de frecuencia
Mecanismo de disparo / libre	Accionamiento por dispositivo térmico para protección contra sobretensión	Fusible	Transformador de potencia	Generador sincrónico
Accionador manual / general	Accionamiento por dispositivo detector de corriente diferencial	Contactor sin	Transformador de potencia	Motor
Lám para símbolo general	Bobino	Contactor NC	Transformador de potencia	Convertidor
Mando por motor eléctrico	Interruptor	Tierra	Transformador de potencia	
Mando por relé electrónico	Seccionador			
[Indicaciones mecánicas]				
[Indicaciones eléctricas]				
[Indicaciones mecánicas]				

NOTAS:

- 1.- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y FUNCIONANDO.
- 2.- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA EVITAR PROBLEMAS EN EL MOMENTO DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.
- 3.- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

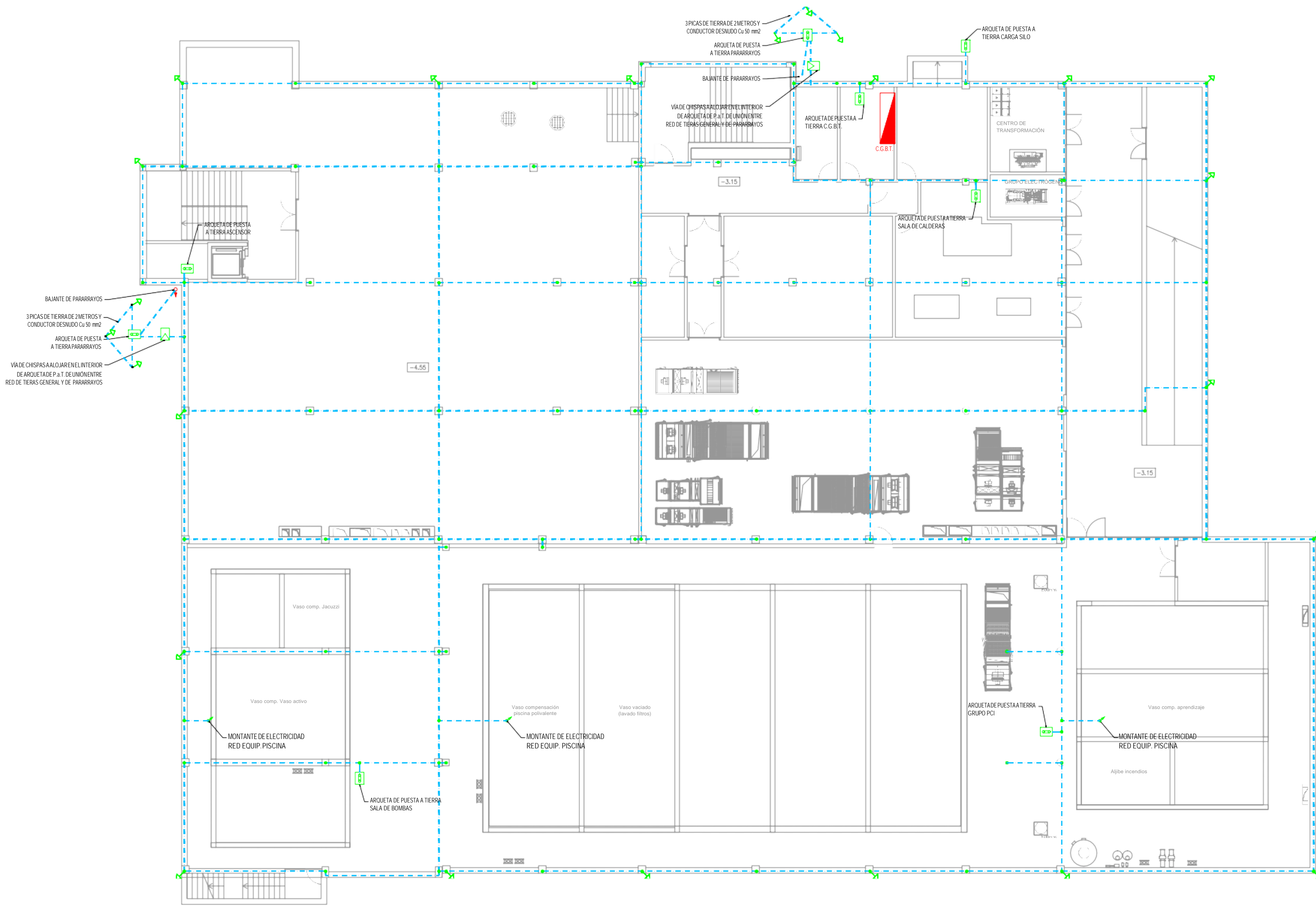
TRABAJO FIN DE MÁSTER
CENTRO DE FORTIÍVICO
SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINAR
Par. cello Soto del Henar, es. Torreio de Ardoz
PLATA
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
ESQUEMA DE PRINCIPIO FOTOVOLTAICA

Nº PLANO: 06 ESCALAS: S.E.
CODIGO: IE-16
FECHA: JUN - 2019

PRO MOTOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MÁSTER UNIVERSITARIO ENGENHERÍA INDUSTRIAL
DAVID ADRIÁN RODRIGUEZ GARCÍA

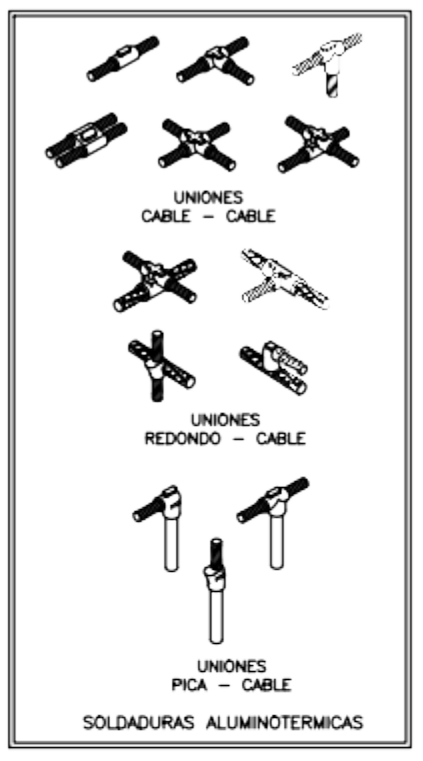
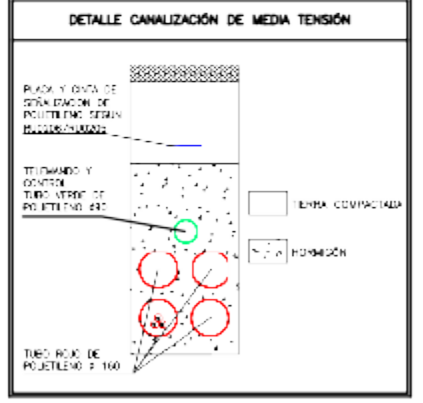


LEYENDA DE PUESTA A TIERRA

	PUESTA A TIERRA
	PICA DE PUESTA A TIERRA #14 L=200 PICA DE PUESTA A TIERRA #14 L=200 DE ALTA RESISTENCIA TIPO INGLÉS
	LINEA DE CONEXION DI. Cu 35 mm²
	LINEA DE CONEXION DE Cu 16 mm²
	ARQUETA DE CONEXION
	VIA CHISPAS
	50. BAJANTES A UNION TERMICA (ENTRE CONDUCTORES, AL BAJANTE Y PICA)

LEYENDA DE CANALIZACIONES

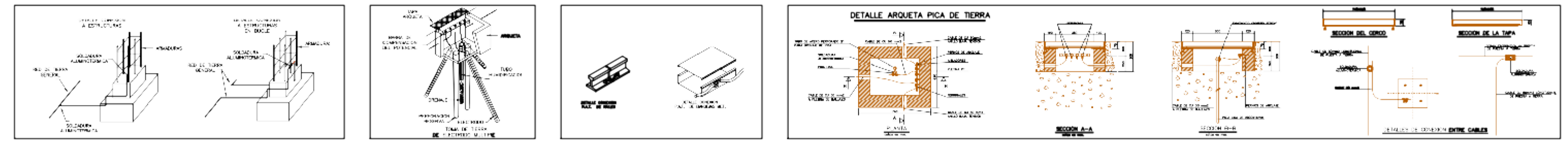
	ARQUETA CANALIZACION ELECTRICA DIMENSIONES 1100x1100x1100mm
	ARQUETA CANALIZACION BLOQUE DIMENSIONES 1600x800x1600mm
	ARQUETA CANALIZACION BT. DIMENSIONES 1250x350x1025mm
	CANALIZACION M.T. ENTERRADA 2xø160mm, + 1xø63mm.
	CANALIZACION B.T. ENTERRADA 1xø50mm.

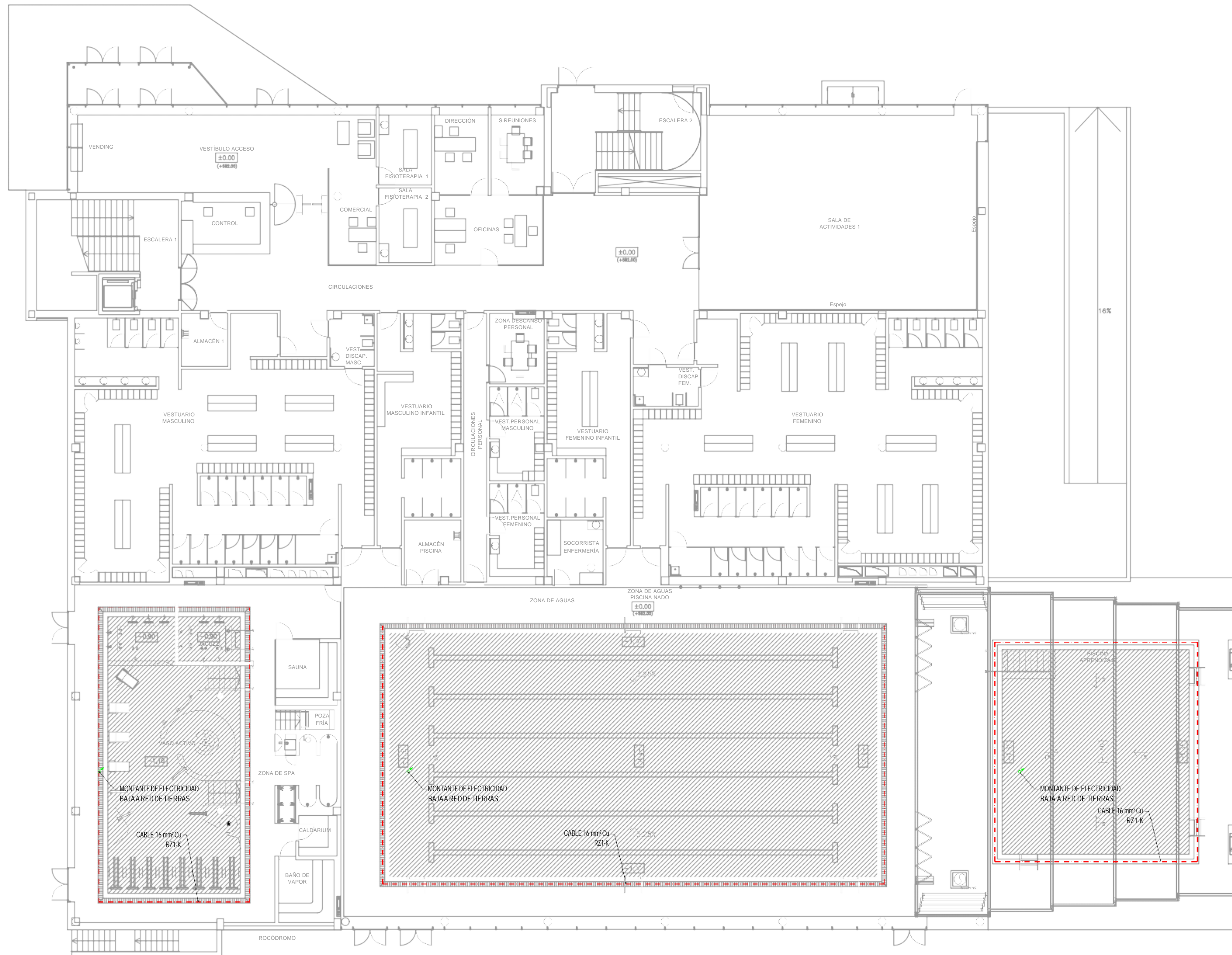


TRABAJO FIN DE MASTER
 CAMBIO DE ACTIVIDAD
 SPA AQUATOC MULTIDISCIPLINAR
 Parcela Soto del Henares, Torrejón de Ardoz
 PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD
 RED DE TIERRAS - GENERAL
 N° PLANO: 07.01 ESCALAS: 1/100 LÍN A1
 CÓDIGO: IE-17 1/200 LÍN A3
 FECHA: JUN-2019

PROMOTOR

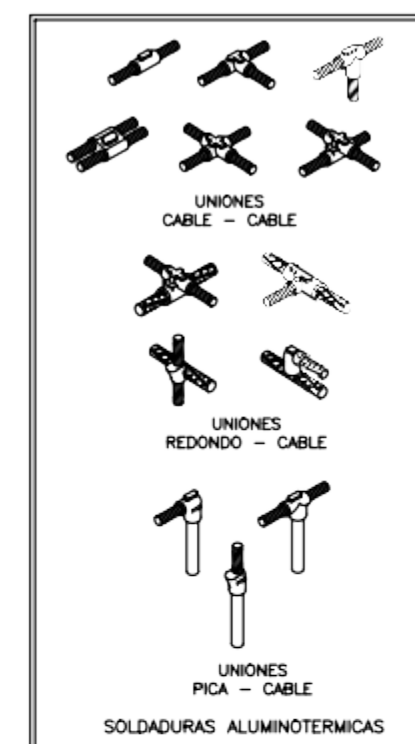
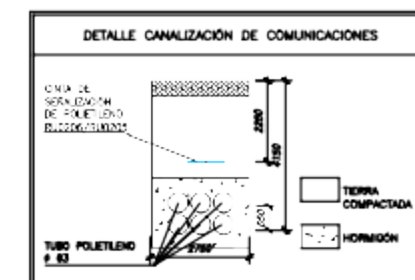
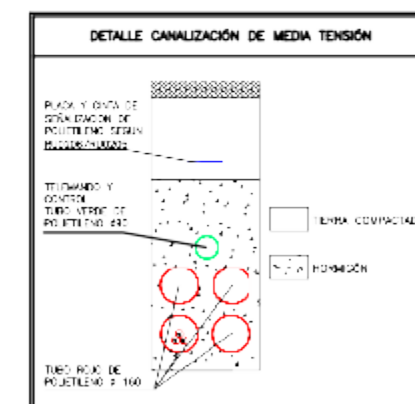
UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL
 DAVID ADRIAN RODRIGUEZ GARCIA





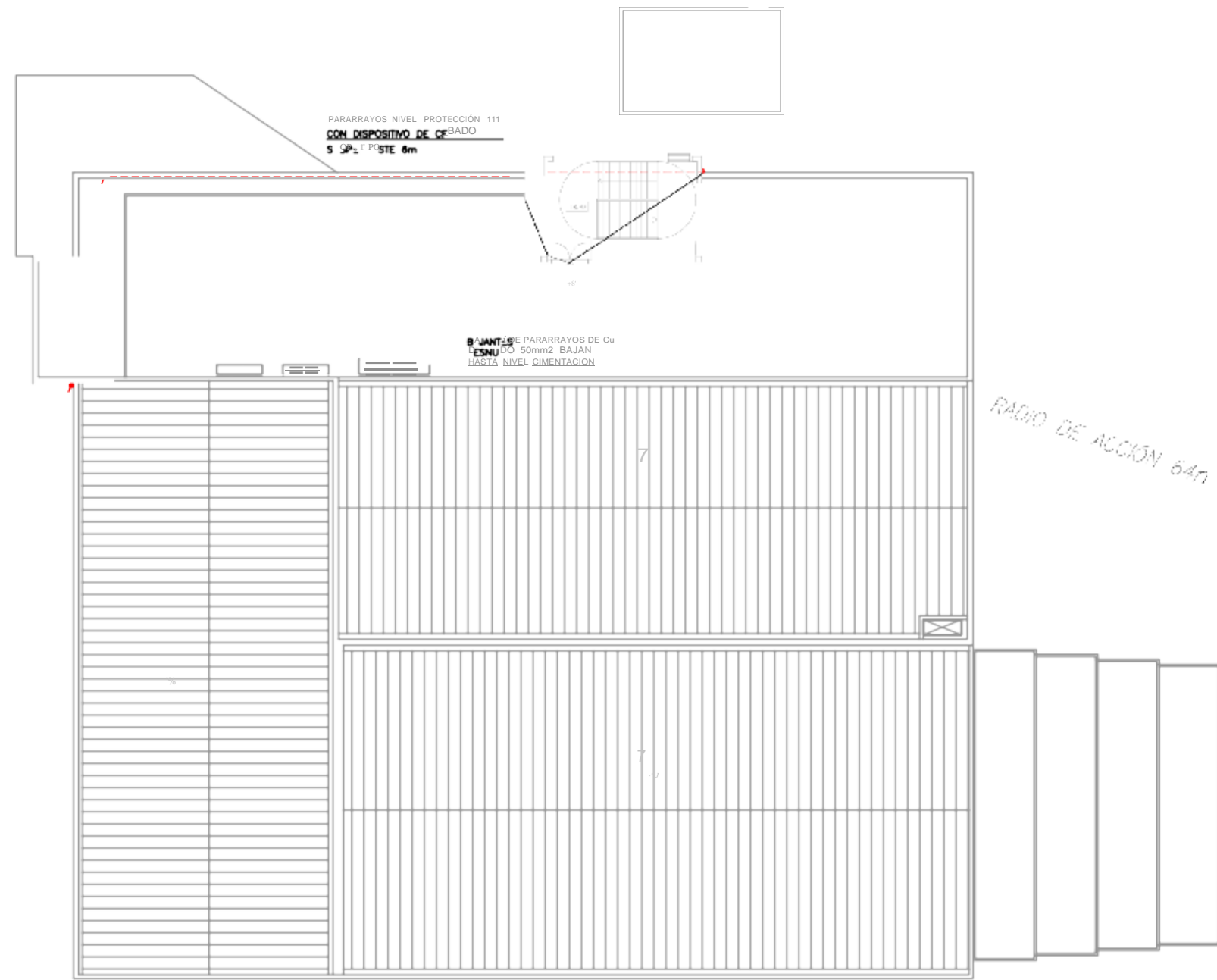
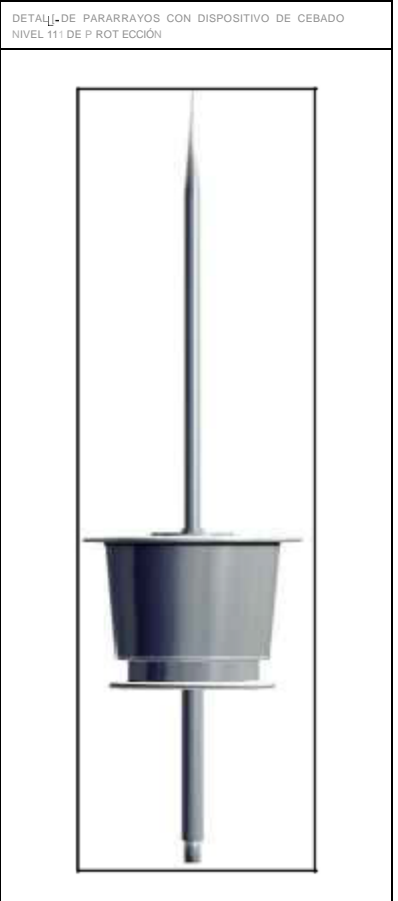
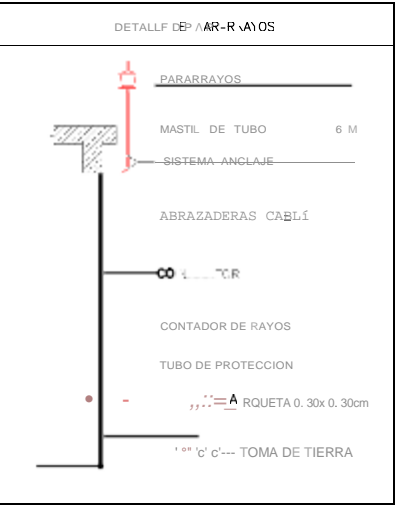
LEYENDA DE PUESTA A TIERRA	
	PUESTA A TIERRA
	PICA DE PUESTA A TIERRA #14 L=200
	PICA DE PUESTA A TIERRA TIPO DE BAJA RESISTENCIA TIPO INGLÉS
	LÍNEA DE CONEXIÓN DE Cu 35 mm ²
	LÍNEA DE CONEXIÓN DE Cu 16 mm ²
	ARQUETA DE CONEXIÓN
	VIA CABLES
	CABLES DE 4 UNICORES (ENTRE PANELS DE TABLERO Y PANELES)

LEYENDA DE CANALIZACIONES	
	ARQUETA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA DIMENSIONES 1100x100x110mm
	ARQUETA CANALIZACIÓN ENERGÍA DIMENSIONES 1600x800x160mm
	ARQUETA CANALIZACIÓN IT. DIMENSIONES 1250x450x125mm
	CANALIZACIÓN M.T. ENTERRADA 2xø160mm, + 1xø63mm.
	CANALIZACIÓN B.T. ENTERRADA 1xø50mm.



TRABAJO FIN DE MÁSTER
 DAVID ADRIÁN RODRÍGUEZ GARCÍA
 SPA AQUATICS MULTIDISCIPLINAR
 Parcela Soto del Henares, Torrejón de Ardoz
 PLANO
 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
 RED DE TIERRAS - PISCINAS
 N° PLANO: 07.02 ESCALAS: 1/100 LÍN A1
 CÓDIGO: IE-18 1/200 LÍN A3
 FECHA: JUN-2019

LINEA DE PARARRAYOS
PARARRAYOS
MONTANTE DE ELECTRICIDAD
CABLE DE COBRE DESNUDO 50 mm ²



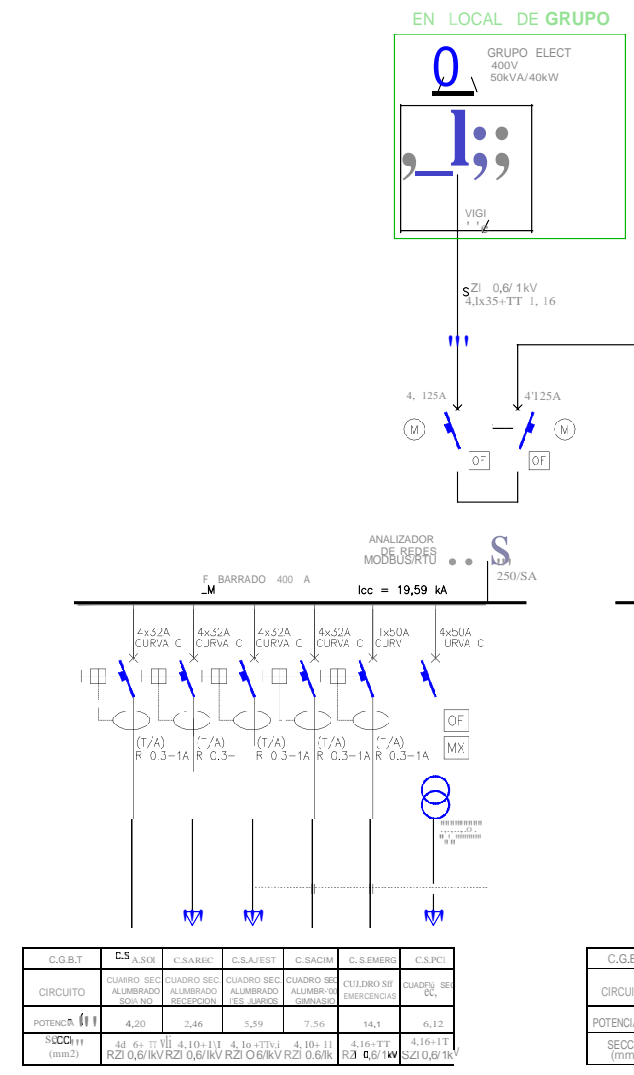
TRABAJO FIN DE MASTER
 CENTRO DEPORTIVO
 SPA ACUATICO MULTIDISCIPLINAR
 Par. coto Soto del Henar es. Lorr. en de Ardoz
 PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD
 PLANTA CUBIERTA - PARARRAYOS

Nº PLANO	08	ESCALAS	1/200 - 0 IN A1
CÓDIGO	IE-19		1/400_DIN A2
FECHA	JUN - 20 19		

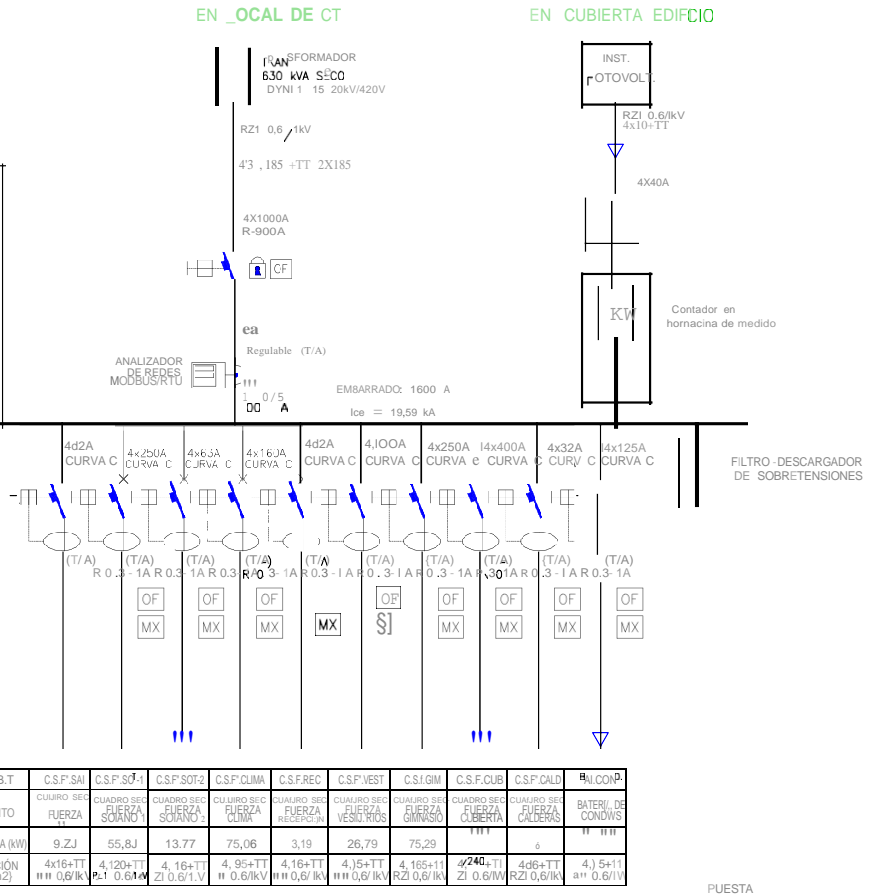
PROMOTOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

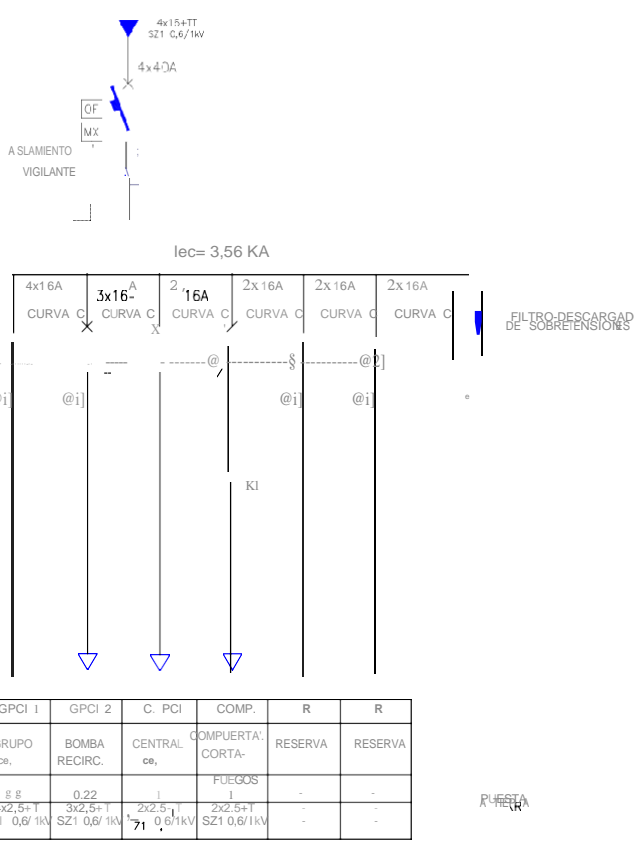




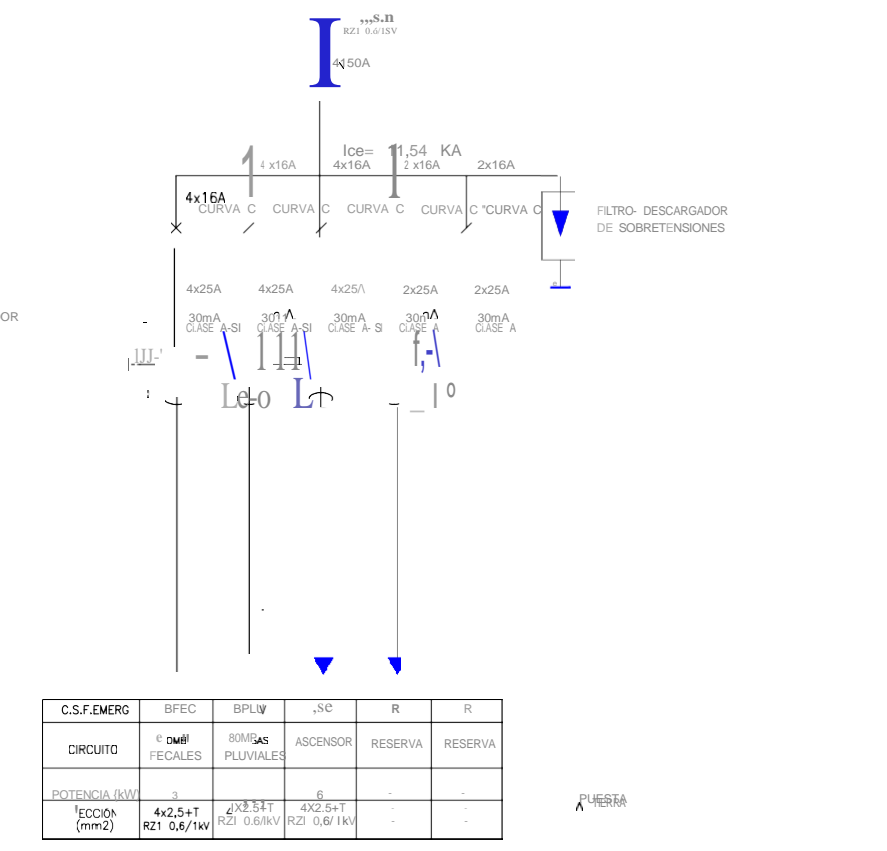
CUADRO GENERAL BAJA TENSION (CGBT)



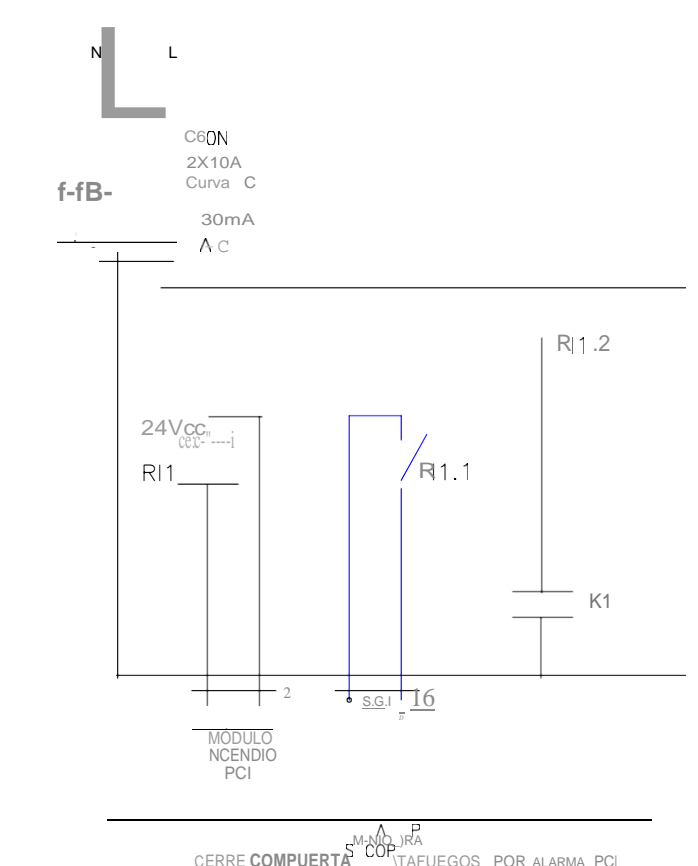
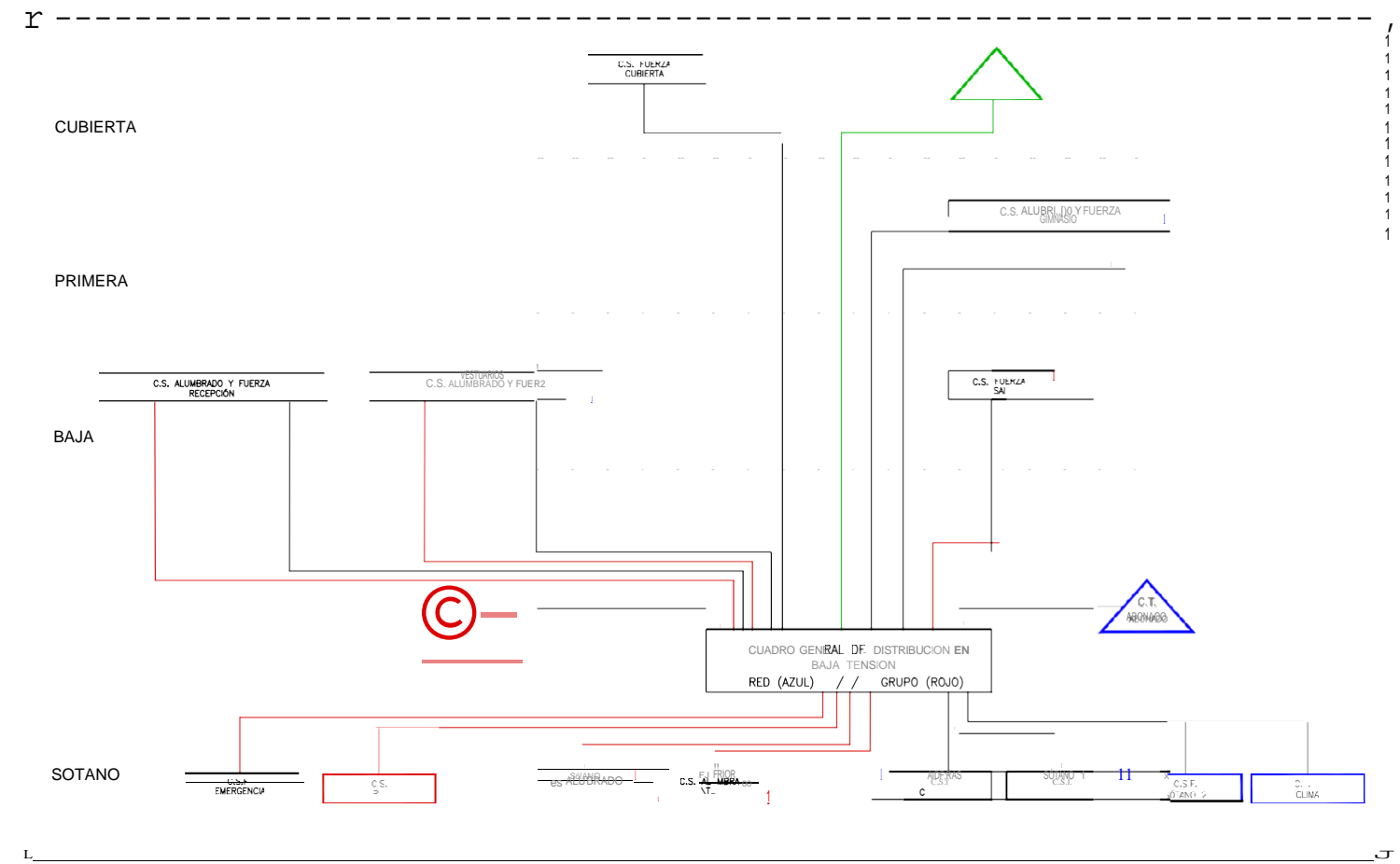
CUADRO SECUNDARIO FUERZA (C.S.F.PCI)



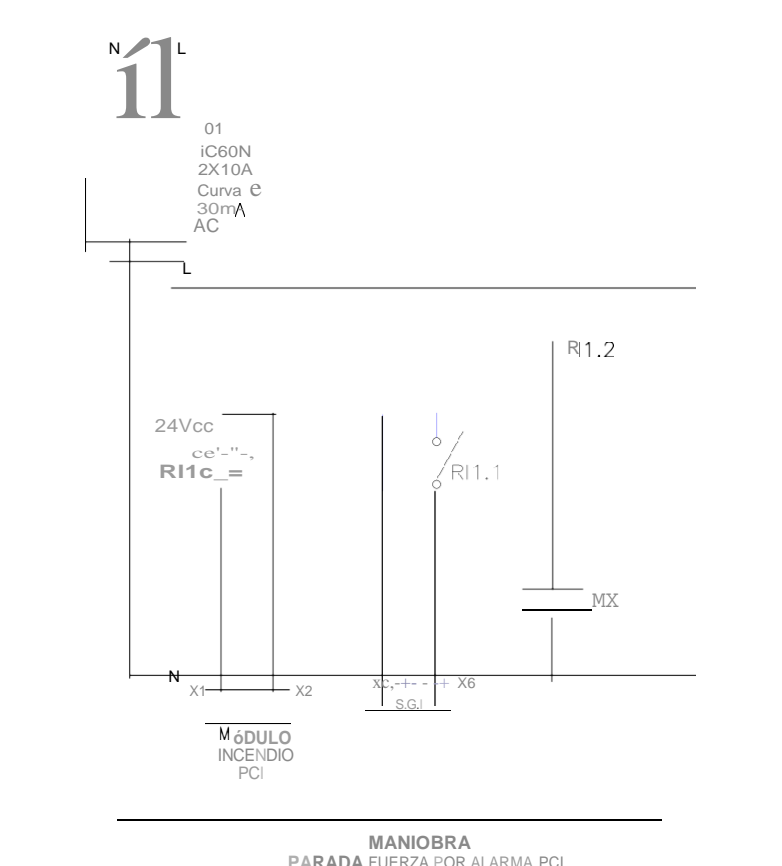
CUADRO SECUNDARIO PCI (C.S.F.PCI)



CUADRO SECUNDARIO FUERZA (C.S.F.PCI)



TRAFUEGOS POR ALARMA PCI



MANIOBRA PARADA FUERZA POR ALARMA PCI

SIMBOLOGIA ESQUEMAS UNIFILARES

- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR SECCIONADOR EN CARGA
- CONTACTOR
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO CON PROTECCION DIFERENCIAL REGULABLE Y SELECTIVO
- ANALIZADOR DE REDES COMUNICACION MOD-BUS
- GENERADOR (GRUPO ELÉCTRICO)
- MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA
- INTERRUPTOR SECCIONADOR EN CARGA
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO CON PROTECCION DIFERENCIAL REGULABLE Y SELECTIVO
- CONTACTOS de estado
- GUARDAMOTOR (DISYUNTOR MAGNETOTERMICO) CONTACTOS de estado
- CONTACTO AUXILIAR DE SEÑALIZACION
- ANALIZADOR REDES CONTADOR DE ENERGIA COMUNICACION MOD-BUS
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
- ARRANCADOR SUAVE
- FILTRO-DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES
- CONEXION DE SEÑALIZACION ULTRASONICA
- BOBINA DE EMISION
- MANDO MOTORIZADO
- PROTECCION DIFERENCIAL
- FUSIBLE
- BLOQUEO POR CANDADOLLAVE

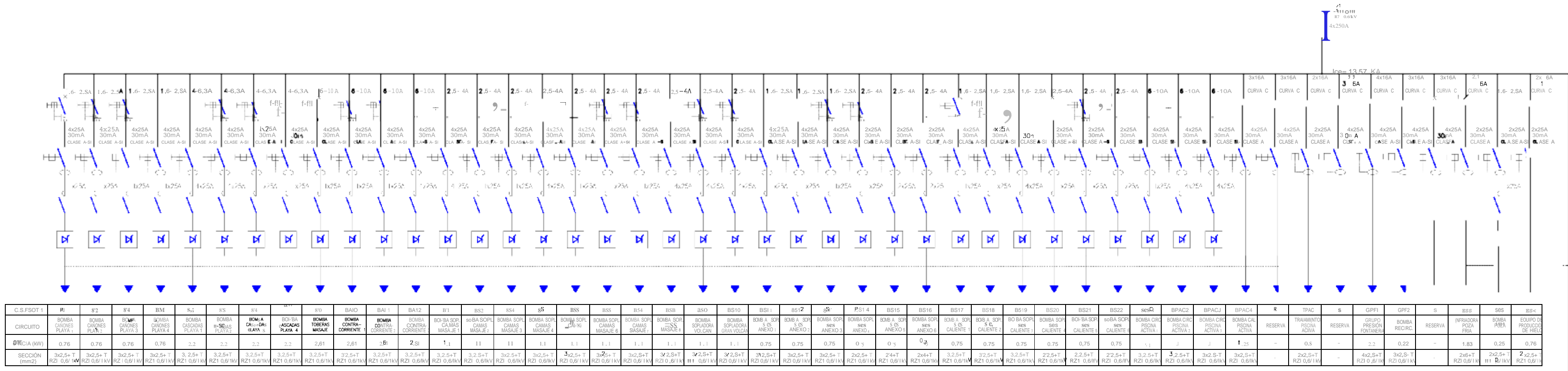
NOTAS:

- Todos los cableados de la instalación proyectada deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento de Productos de la Construcción, lo siguiente:
 - Los cables serán de la clase de protección de fuego mínima Cca - s1b, s1, s1
 - Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, parte 4 o 5, o a la norma UNE 21102 (según la tensión asignada del cable), cumplan con esta prescripción.
- En el cuadro se alojarán los interruptores de alimentación para las protecciones que requieran (TRV, etc.) y todo lo necesario para el control DALI de alumbrados.
- Todos los equipos deben disponer de cajas de control local para el control del funcionamiento y su integración en el sistema de control (variadores, redes de funcionamiento temporizadas...). En el caso de que el proveedor de los equipos no disponga de los cuadros de control local se deberá proporcionar un cuadro con guardamotor, selector y selectores de manual - centro - auto - marcha-paro por parte del control de los equipos y su gestión desde el sistema de control.
- Cuadro s certificados según UNE-EN 60 439
- Cuadro con puerto I rans porente
- Reserva de espacio del 25% para futuros cambios o ampliaciones.
- Cuadro equipado con leds color blanco para indicar presencia de tensión en borro principal.
- Todos los interruptores magnéticos irán con el neutro por debajo.
- Soldados identificados con rótulo grabado.
- El cuadro será de disposición modular, con envoltorio metálico, grado de protección mínimo IP-x4.
- El cableado interior del armario se realizará con cables de 0,75xK 750 libre de halógenos, estando todos los circuitos perfectamente localizados en regleta de bornes conductores de protección.
- La intensidad de los protecciones se ajustará o lo adecuado según lo cargo que proteja y está pendiente de confirmación según moquitorio final o instalar.

TRABAJO FIN DE MÁSTER
CENTRO DEPORTIVO
SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINAR
Paseo Soto del Henar, s/n Torreón de Ardoz
PLANO
INS TALACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN
ESQUEMAS UNIFILARES GENERALES

Nº PLANO: 09.01 ESCALAS: 2 SE: 2
CÓDIGO: IE-20
FECHA: JUN-2019

PROMOTOR
UNIVERSIDADE DA CORUÑA
MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL
DAVID ADRIÁN RODRÍGUEZ GARCÍA

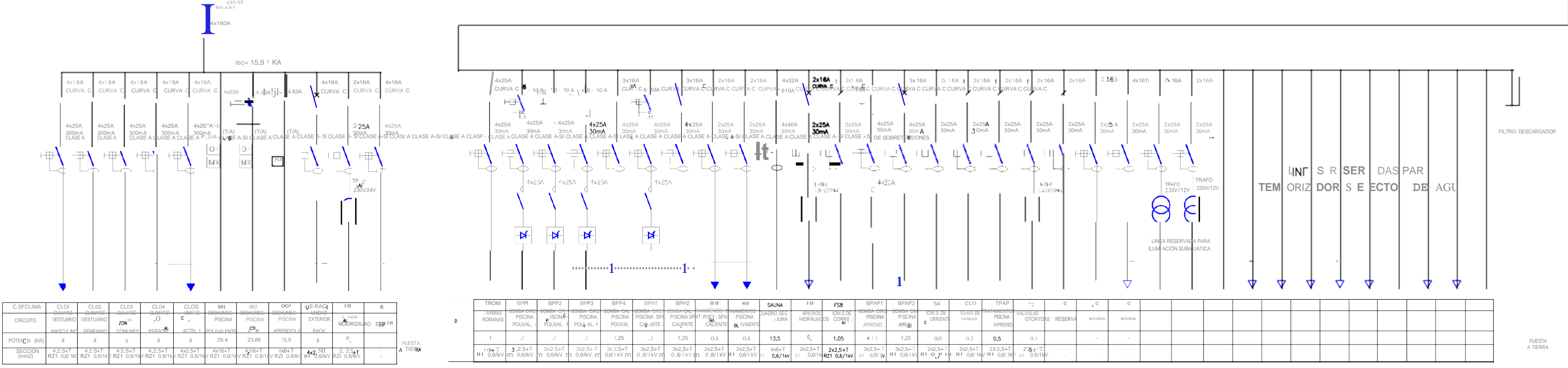


CUADRO SECUNDARIO FUERZA SOTANO

SIMBOLOGIA ESQUEMAS UNIFILARES

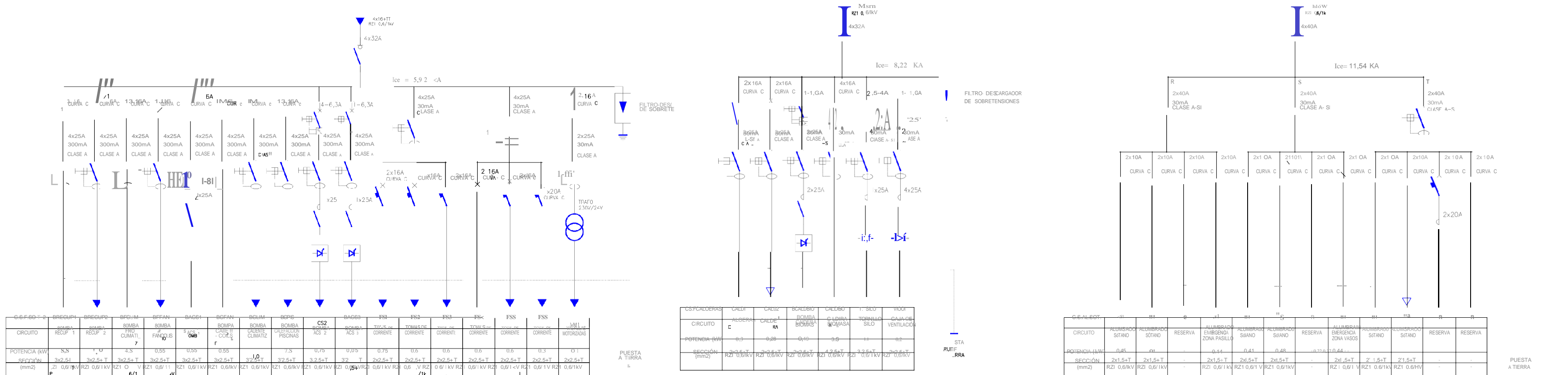
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR SECCIONADOR (N. CARGA)
- CONTACTOR
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL REGULABLE Y SELECTIVO CONTACTOS DE ϕ S
- ANALIZADOR DE RESERVA COMERCIALIZACION MOD-BUS
- GENERADOR (GRUPO) ELECTROGENO
- MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA
- INTERRUPTOR SECCIONADOR EN CARGA
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL REGULABLE Y SELECTIVO CONTACTOS DE ϕ S
- SECCIONADOR (DISYUNTOR- MOTOR MAGNETOTÉRMICO) CONTACTOS DE ESTADO
- CONTACTO AUXILIAR DE SEÑALIZACION
- ANALIZADOR REDES CONTADOR DE ENERGIA COMUNICACION MOD-BUS
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
- ARRANCADOR SUAVE

F: FILTRO-DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES
 C: CONTACTO DE SEÑALIZACION DE "DISPARO"
 B: BLOQUE DE EMISION
 M: MANDO MOTORIZADO
 D: PROTECCION DIFERENCIAL
 F: FOSIBLE
 B: BLOQUE POR CANDADOLLAIVE



CUADRO SECUNDARIO FUERZA CLIMA

NOTAS:
 - Todos los cableados de la instalación proyectada deberán de cumplir con lo indicado en el Reglamento de Productos de la Construcción, lo siguiente:
 - Los cables serán de tipo de clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b, d1.
 - Los cables con carga en riel tipo equivalente a los de la norma UNE 21123, parte 4 o 5, o a la norma UNE 21102 (según lo señale el control del cable), cumplen con esta prescripción.
 - En el cuadro se alojarán las 1 unidades de alimentación pero las protecciones que requieran (TRV, etc.) y todo lo accesorio necesario para el control DALI y plumbreo.
 - Los equipos deben disponer de cajas de control local para el control del funcionamiento y su integración en el sistema de control (corridores, redes de funcionamiento temporizadas...). En el caso de que el proveedor de los equipos no disponga de los cuadros de control local se deberá prever un cuadro con guardamotor, contactor y se lectores de manual - cero-automático y mini-plot para el control de los equipos y su gestión desde el sistema de control.
 - Cuadro a cortarse de según UNE-EN 60439
 - Cuadro con puerta transparente
 - Reserva de espacio del 25% por futuros ampliaciones.
 - Cuadro equipado con leds color blanco por indicar presencia de tensión en barra principal.
 - Todos los interruptores magnéticos e irán con el neutro protegido.
 - Soletas identificadas con rótulo grabado.
 - El cuadro será de disposición modular, con envolvente metálica, grado de protección mínimo IP-30.
 - El cableado interior del armario se realizará con cables de 0,75/1 K 750 libre de halógenos, estando todos los circuitos perfectamente localizados en regleta de buses conductores de protección.
 - La intensidad de las protecciones se ajustará o lo adecuado según lo que proteja y esté pendiente de confirmación según movimiento final o instalar.



CUADRO SECUNDARIO FUERZA SOTANO 2

CUADRO SECUNDARIO FUERZA CALDERAS

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO SOTANO (C.S.A.L.SOT)

TRABAJO FIN DE MASTER
 CENTRO DEPORTIVO
 SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINADO

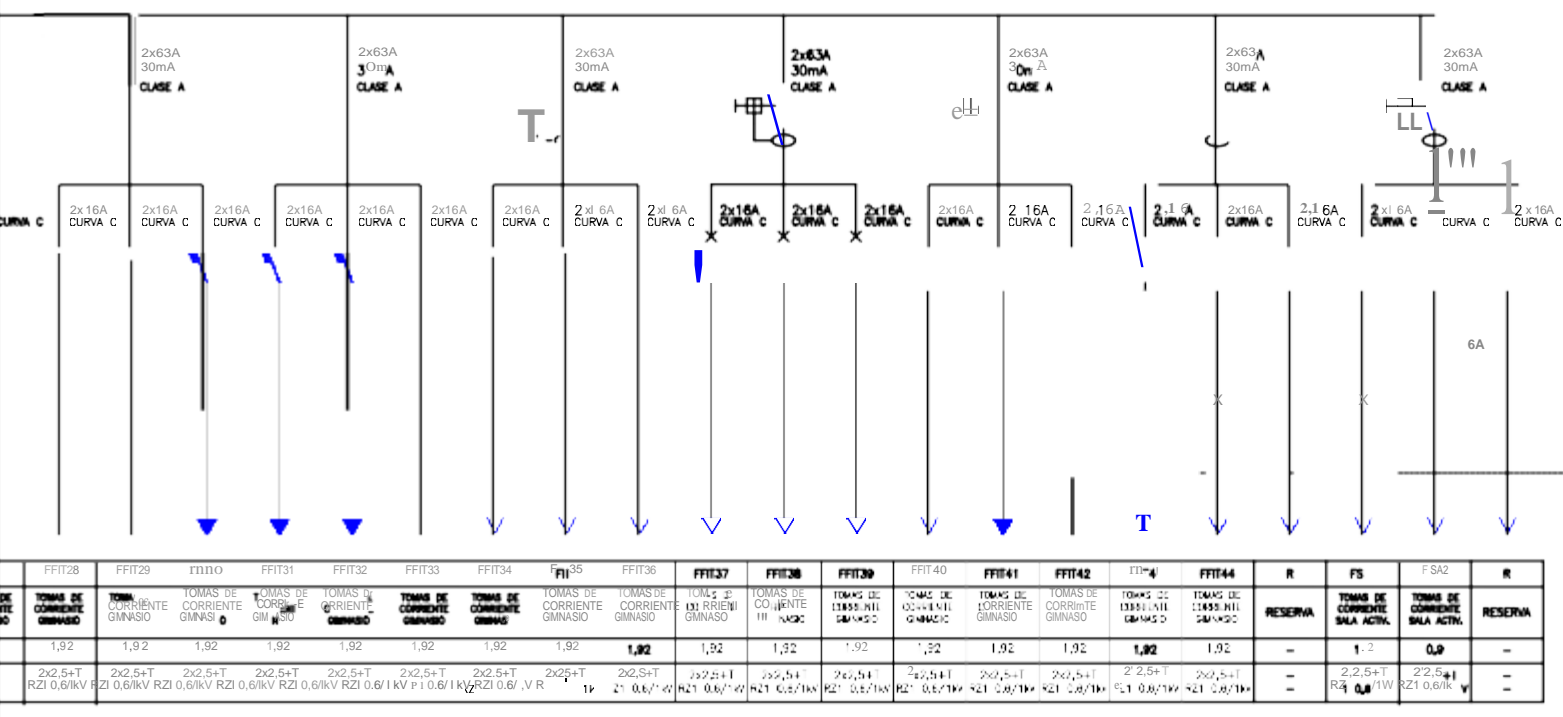
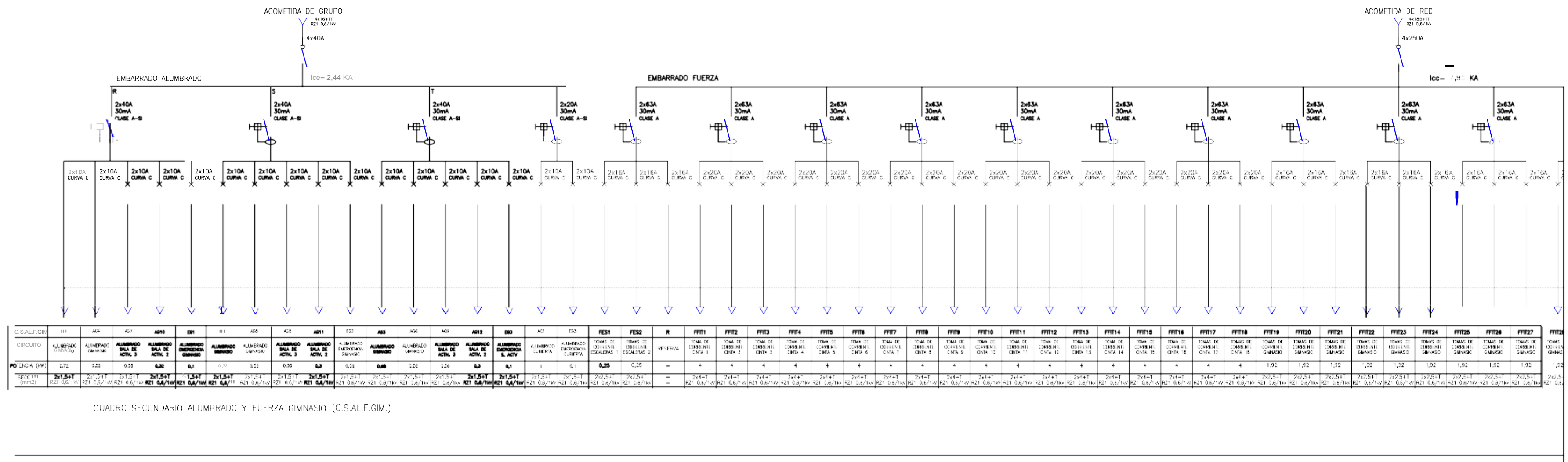
Parcela Soto del Henares, Torreón de Ardoz

PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD
 ESQUEMAS UNIFILARES PLANTA SÓTANO

Nº PLANO, 09.02 ESCALAS, SE.
 CÓDIGO, IE-21
 FECHA JUN-19

PROMOTOR
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA INDUSTRIAL
 GAY10 ADRIÁN RODRIGUEZ GARCIA



NOTAS:

Todos los cableados de la instalación proyectada cumplirán con lo indicado en el Reglamento de Productos de la Construcción, lo siguiente:

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca + 1B1, E1, A1.

Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, parte 4 o 5, a o la norma UNE 21102 (según la tensión asignada).

En el cuadro se otorgaron los tipos de alimentación para las protecciones que se requieren (RN, etc.) y todo lo oportunamente necesario para el control DALI de alumbrado.

Todos los equipos deben disponer de cajas de control local para el control del funcionamiento y su integración en el sistema de control (por lo tanto se debe disponer de un cuadro de control local para cada equipo de control). En el caso de que el proveedor de los equipos no disponga de los cuadros de control local se deberá prever un cuadro con guardamotor, contactor y selectores de mano y/o cero-outró mático y motorizado por o el control de los equipos y su gestión desde el sistema de control.

Cuadro con puerto I para parámetro.

Reserva de espacio del 25% para futuras ampliaciones.

Cuadro equipado con leds color blanco para indicar presencia de tensión en barra principal.

Todos los interruptores magnetoeléctricos se instalan con el neutro por debajo.

Soldados identificados con rótulo o grabado.

El cuadro será de disposición modular, con envolvente metálica, grado de protección mínimo IP-64.

El cableado interior del armario se realizará con cables de 0,721-K 750 libre de halógenos, estando todos los circuitos perfectamente localizados en regleta de bornes conductores de protección.

La intensidad de los protecciones se ajustará o la adecuada según el cargo que proteja y está pendiente de confirmación según maquinaria final o instal.

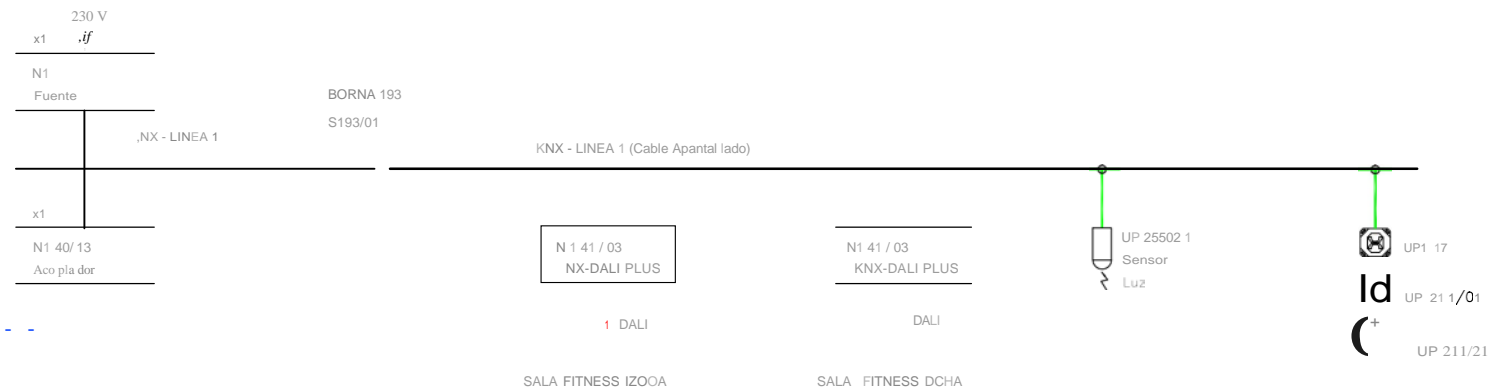
TRABAJO FIN DE MASTER
CENTRO DEPORTIVO
SPA ACUATICO MULTIDISCIPLINAR
 Paro del Soto del Henares, Torreón de Ardoz
 PLANO
 INSTALACION DE ELECTRICIDAD
 ESQ. UNIF. PLANTAS PRIMERA Y CUBIERTA
 N° PLANO, 09.04 ESCALAS, S.E.
 CÓDIGO, IE 23
 FECHA JUN-2019



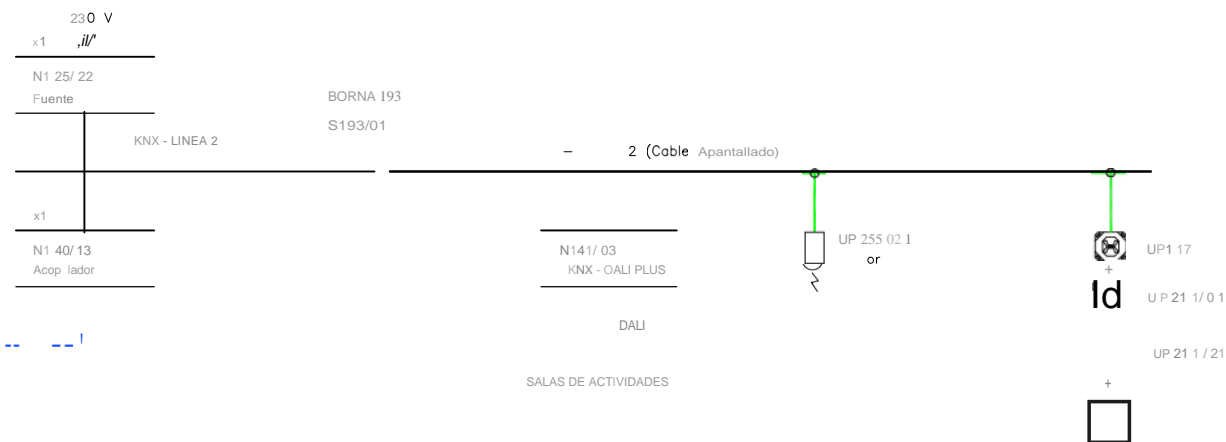
CUADRO SECUNDARIO FUERZA CUBIERTA

ESQUEMA TIPO DE CONTROL DE ILUMINACIÓN KNX-DALI

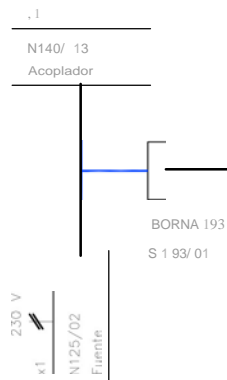
SALA FITNESS



SALAS PE ACTIVIDADES



NOTA: EN LUGAR DE ACOPLADORES N140/13, OTRA OPCIÓN ES UTILIZAR MÓDULOS ROUTER IP N146 QUE PERMITEN CONEXIÓN KNX A REO ETHERNET. ESTE ALCANCE SERA DEFINIDO POR LA O. O.



TRABAJO FIN DE MÁSTER
CENTRO DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINARIO

Parcela de Ingenieros, Torreón de Ardoz

PLANO
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
ESQUEMA TIPO DE TRILUMINACIÓN

Nº PLANO: 09.05 ESCALAS: SE
CÓDIGO: IE-24
FECHA: JUN-2019

PROMOTOR

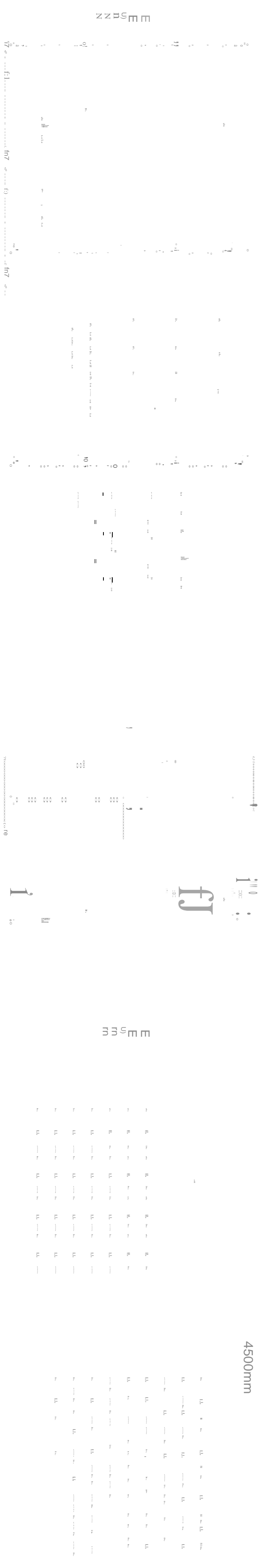
MÁSTER UNIVERSITARIO INGENIERÍA INDUSTRIAL

D. AVILA ADRIÁN RODRIGUEZ GARCIA

2925mm

785 mm

4500mm



CUADRO GENERAL BAJA

TENSIÓN (CGBT)

CUADRO SECUNDARIO FUERZA

SOTANO

1

575m

166mm

575mm

166mm

575mm

166mm

1400mm

263mm

700m

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO SOTANO (C.S.AL.SOT.)

CUADRO SECUNDARIO SECUNDARIO (C.S.F.PCI.)

PCI

CUADRO FUERZA

SECUNDARIO EMERGENCIA

CUADRO FUERZA

SECUNDARIO SOTANO

2

CUADRO FUERZA

910mm

268mm

1460mm

213mm

575mm

194mm

1120mm



CUADRO SECUNDARIO FUERZA CLIMA

IO

CUADRO FUERZA GIMNASIO (C.S.AL.F.G.I.M.)

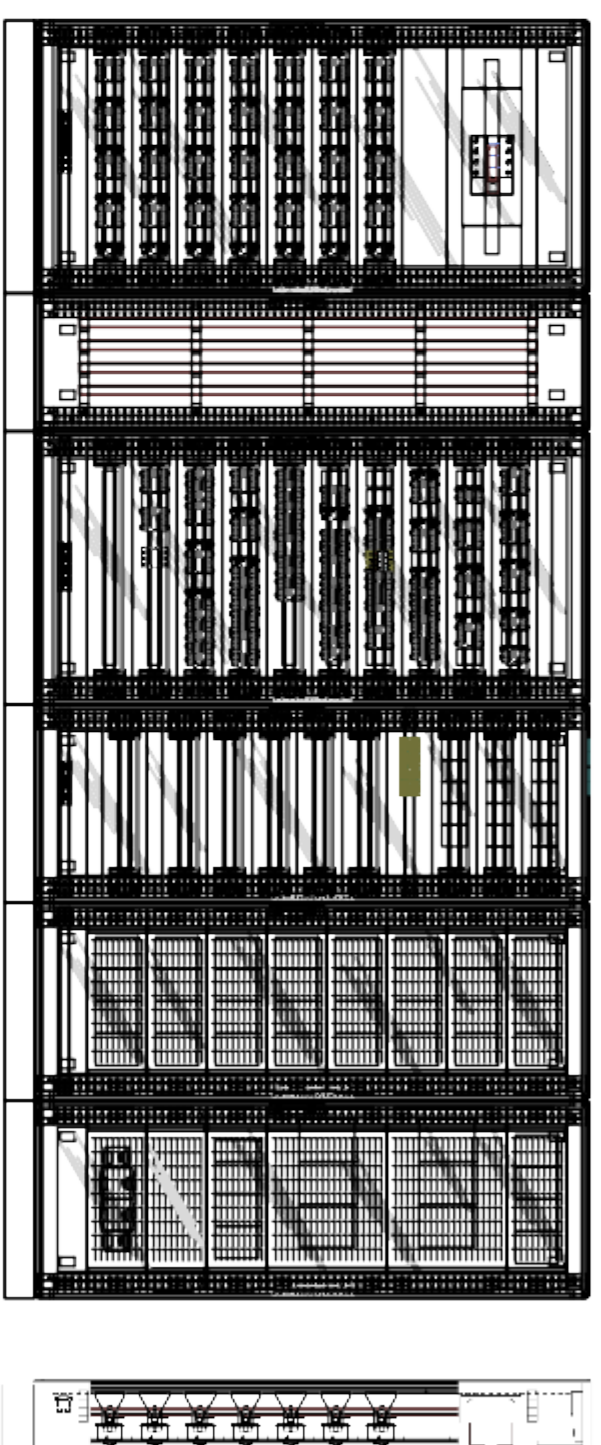
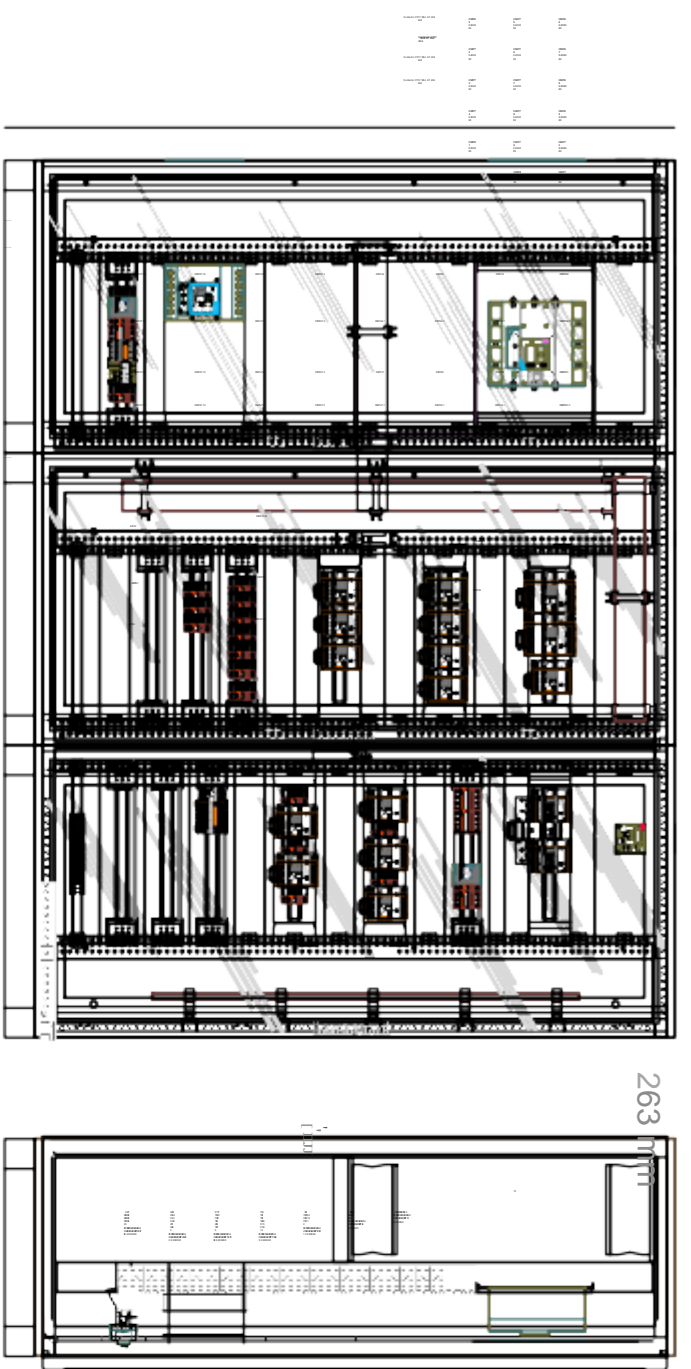
SECUNDARIO

ALUMBRADO

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO Y FUERZA RECEPCIÓN (C.S.AL.F.REC.)

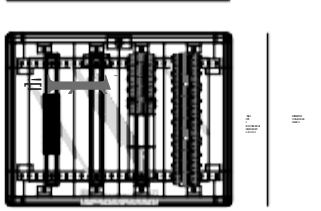
CUADRO FUERZA

SECU

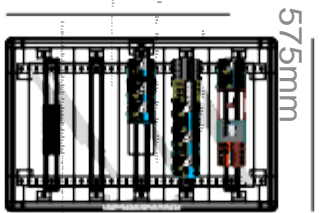


263mm

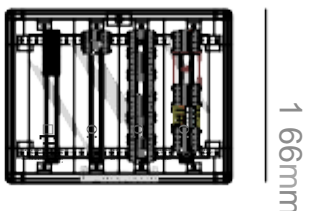
SECUNDARIO CALDERAS



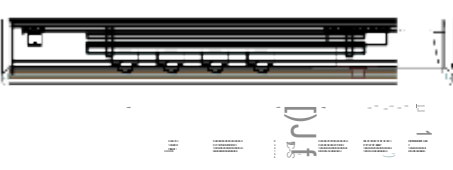
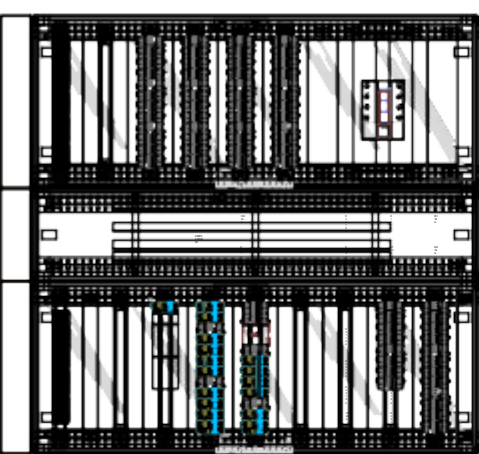
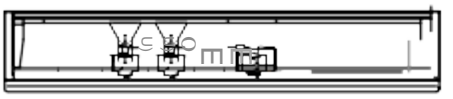
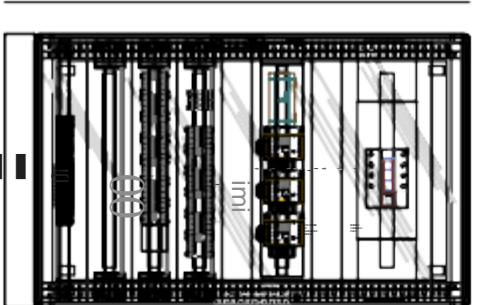
CUADRO FUERZA



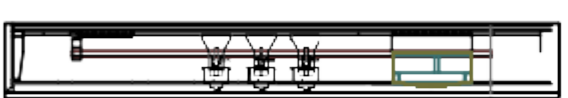
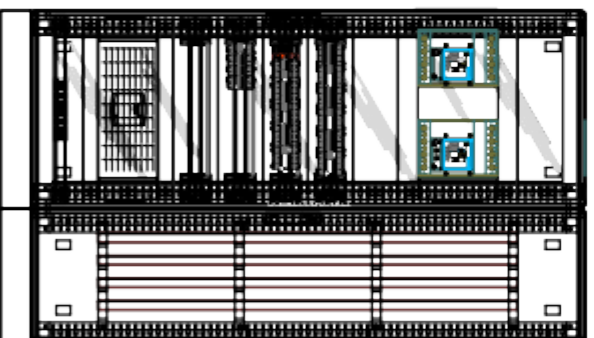
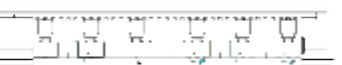
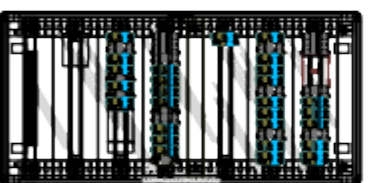
SECUNDARIO SAI



268 mm



ALUMBRADO



CUADRO SECUNDARIO Y FUERZA VESTIARIOS (C.S.A.L.F.VEST.)

NOTAS

1.- Todos los cables son del instalador proyectado.
 2.- Los cables de potencia y de control, cuando se requiera su uso de protección, serán de tipo PVC, con aislamiento de 0,6/1 kV.
 3.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 4.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 5.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 6.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 7.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 8.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 9.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 10.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 11.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 12.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 13.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 14.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 15.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 16.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 17.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 18.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 19.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 20.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 21.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 22.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 23.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 24.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 25.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 26.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 27.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 28.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 29.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 30.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 31.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 32.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 33.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 34.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 35.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 36.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 37.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 38.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 39.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 40.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 41.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 42.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 43.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 44.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 45.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 46.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 47.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 48.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 49.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 50.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 51.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 52.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 53.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 54.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 55.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 56.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 57.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 58.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 59.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 60.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 61.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 62.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 63.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 64.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 65.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 66.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 67.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 68.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 69.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 70.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 71.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 72.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 73.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 74.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 75.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 76.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 77.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 78.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 79.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 80.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 81.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 82.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 83.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 84.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 85.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 86.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 87.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 88.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 89.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 90.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 91.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 92.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 93.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 94.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 95.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 96.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 97.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 98.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 99.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.
 100.- Los cables serán de tipo cableado y sección al largo.

TRABAJO FIN DE MASTER
 CENTRO DEPORTIVO
 SPA ACUÁTICO MULTIDISCIPLINAR
 Para cableado de Heaters, etc. Torrelaguarda de Andez
 PLANO ALMACÉN DE ELECTRICIDAD
 DIMENSIONES DE CUADROS ELÉCTRICOS
 N.º PLANO: 09.06 ESCALAS.
 CÓDIGO: IE-25
 FECHA: JUN 2019



PLIEGO DE CONDICIONES



1 PLIEGO DE CONDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.1 Materiales complementarios

Además de los materiales relacionados en el presupuesto, la instalación comprenderá:

- ✓ Soportes, tornillerías, grapas, arandelas, flejes, latiguillos y, en general, todos los elementos de fijación y sustentación necesarios para el montaje de la instalación.
- ✓ Acoplamientos elásticos en juntas de dilatación o acometidas a máquinas, equipos o elementos dinámicos.
- ✓ Bancadas metálicas, dilatadores, uniones extensibles, antivibradores, elementos elásticos de soportes y, en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones y absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilataciones de la obra civil.
- ✓ Protecciones de redes, equipos y accesorios, con pintura o tratamientos electroquímicos antioxidantes y anticorrosivos, tanto en intemperie, como en interiores, enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.
- ✓ Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de simbologías, sinópticos, rótulos y claves de identificación, todo ello según materiales y código de colores, a definir por la Dirección Facultativa.
- ✓ Cajas de registro de distribución en las dimensiones, protección y cantidad necesarias para su correcta función, así como los racores y elementos de conexión necesarios para su unión con las canalizaciones.
- ✓ Manguitos pasamuros, marcos, bastidores, bancadas metálicas y, en general, todos aquellos elementos necesarios, de paso o recepción, de los componentes de la instalación.
- ✓ Conectores, clemas, terminales de presión, prensaestopas de salida de cajas, cuadros, canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.
- ✓ Relés, contactores, transformadores y demás accesorios de maniobra y control, incorporados dentro de los cuadros eléctricos, aunque afecten a otras instalaciones. Se incluyen todos los elementos necesarios hasta el regleteado de salida, debidamente identificado.
- ✓ Guías en canalizaciones vacías.
- ✓ Materiales y equipos de soldadura, pastas, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.
- ✓ Protecciones acústicas necesarias, acordes al cumplimiento de normativas.

La calidad y alcance de estos materiales complementarios comprendidos es de criterio exclusivo de la Dirección de Obra, para la buena terminación, acabado y puesta a punto de los montajes.

En cualquier caso, el Instalador, previamente al montaje, deberá rectificar o modificar el diseño, según consulta con la Compañía Suministradora.

1.2 Cuadros de protección y mando

Los cuadros y sus componentes serán proyectados, construidos y conexionados de acuerdo con las normas EN 20324 Y UNE-EN50102.

Las envolventes de los cuadros deberán tener un grado de protección mínimo IP55 según EN 20324 e IK10 según UNE-EN 50102.



Pliego de condiciones

Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

Los cuadros de protección y mando, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En los cuadros se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

1.3 Interruptores automáticos

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto los interruptores automáticos en el número y calibrado adecuado, necesarios para la correcta protección de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en el Proyecto, así como todos los elementos y accesorios que se requieran para la fijación y buen funcionamiento de los mismos.

Los interruptores automáticos se ajustarán a las normas UNE-EN 60898 y UNE-EN 60947. En la elección y regulación de los interruptores automáticos se tendrá en cuenta lo descrito en la UNE 20460-4-43.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, realizándose la desconexión en el tiempo conveniente y estando dimensionados para soportar las sobreintensidades previsibles, tanto de sobrecarga, como de cortocircuito. Estos dispositivos serán de corte omnipolar.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman el circuito, incluido el neutro, se protegerán contra las sobreintensidades.

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, con un poder de corte mínimo de 4.500 A. Los demás interruptores automáticos deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

Los elementos actuadores serán:

Sobrecargas: Relés de sobrecarga.

Cortocircuito: Dispositivo de disparo de máxima intensidad.

Las características tiempo/corriente de los dispositivos de protección contra las sobreintensidades deben estar conformes con las especificadas en las normas UNE 20103, UNE 21103/2, UNE 21103/3, UNE 21103/3 1C y UNE 20115/1.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas adecuadas y cortando la corriente máxima del circuito en que estén colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar posiciones intermedias entre las de cierre y apertura.

La maniobra de los interruptores automáticos podrá realizarse mecánica o eléctricamente, con dispositivo de conexión y desconexión brusca, mediante resortes precargados por acumulación de energía.

Entre los diferentes interruptores automáticos deberá establecerse una adecuada coordinación de actuación o selectividad para que la parte desconectada, en caso de avería, sea la menor posible.

Pliego de condiciones

Los interruptores automáticos podrán ser de carril DIN, caja moldeada o de bastidor, según las características de la instalación y la intensidad nominal de servicio.

Los interruptores deberán instalarse con todos los elementos y accesorios que su buen funcionamiento requiera, para la misión en que han de ser empleados, cumpliendo todo el conjunto con la normativa vigente.

1.4 Interruptores diferenciales

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto los interruptores con protección diferencial, en número, calibrado y sensibilidad necesarios para la correcta protección de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en Proyecto, así como todos los elementos necesarios para la fijación y buen funcionamiento de los mismos, estando de acuerdo, en todo momento, con lo indicado en el REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Estos interruptores tendrán como misión eliminar las corrientes de derivación a tierra que puedan producir tensiones peligrosas para las personas. Cuando esta protección sea independiente de los interruptores automáticos de protección a circuitos y aparatos, su calibre se preverá para una intensidad igual o mayor a la máxima que pueda circular por la línea que protege.

Reaccionarán con toda intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del aparato, disponiéndose en instalaciones, sin puesta a tierra, diferenciales de alta sensibilidad (30 mA.) y en casos especiales, la resistencia de puesta a tierra y la sensibilidad serán las que se exijan, bien por normas o bien especificándolo en Proyecto.

La capacidad de maniobra debe garantizar, en caso de derivación a tierra, una desconexión perfecta. Si diera señales de funcionamiento anómalo y sus contactos no ofrecieran la debida seguridad, se procedería a la sustitución de este diferencial por otro totalmente nuevo.

Los diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

Estos diferenciales podrán ser puros o estar asociados a interruptores automáticos, según lo exijan las características de la instalación, debiendo, en el primer caso, disponer la línea de una secuencia de protección contra sobreintensidades, formada por fusibles o interruptores automáticos, que protegerán el diferencial y serán colocados delante de éste.

Los dispositivos de protección diferencial deberán responder a las normas UNE 20383, UNE-EN 61008, UNE-EN 61009 y UNE-EN 60947-2 Anexo B, en función de su uso y su combinación o no con dispositivos de protección contra sobreintensidades.

Por los sistemas o interruptores de protección diferencial pasarán todos los conductores de alimentación a receptores, incluido el neutro y el corte se realizará de todos los polos activos, esto es, fase y neutro, debiendo prestarse especial importancia al tipo de corriente que va a circular por el interruptor diferencial, sobre todo si pueden aparecer corrientes pulsantes por conexión de equipos electrónicos y en cuyo caso, los dispositivos de corriente diferencial-residual utilizados serán de clase A, que aseguran la desconexión para corrientes alternas senoidales así como para corrientes continuas pulsantes.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a los ensayos exigidos en las correspondientes normas UNE y aquellos que dictamine la Dirección Facultativa.

1.5 Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1 kV.

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, los conductores eléctricos con aislamiento 0,6/1 kV., necesarios para el buen funcionamiento y correcta distribución de la

**Pliego de condiciones**

energía eléctrica en la instalación, así como todos los accesorios que se precisen para el buen acabado de la instalación, ateniéndose, en todo momento, a las características indicadas en Proyecto y dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente, que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Cumplirán, en todo momento, lo dispuesto en el REBT, en especial su instrucción complementaria ITC-BT 44 para instalación receptoras para alumbrado e instrucciones ITC-BT 07 para redes de distribución subterráneas.

Estarán fabricados en cobre electrolítico, salvo indicación expresa de otro material en Proyecto para los de aluminio. Deberán cumplir las características especificadas por la norma UNE 21123. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Los cables deberán superar, como mínimo, los ensayos de comportamiento al fuego que se indican a continuación: No propagadores de la llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendio (UNE-EN 50266-2-4), reducida emisión de halógenos (UNE-EN 50267-2-1).

Salvo indicación expresa, en los documentos de Proyecto se colocarán cables tipo manguera tripolares o tetrapolares hasta secciones de 16 mm² y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, éstos irán en tubo, canal o en bandeja. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 240 mm².

Los conductores que componen las mangueras cumplirán estrictamente con el código normalizado de colores y no se admitirán conductores encintados para cumplir con lo indicado en este párrafo.

Las derivaciones o empalmes sólo se podrán realizar en caja dispuesta para este fin, exceptuando conductores instalados bajo canal protectora con IP4X o superior, con los elementos necesarios de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica.

Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m. lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación podrán considerarse, asimismo, como de registro. Si el montaje se realiza al aire dispondrá de fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cm. como máximo. En estos casos, las acometidas a cuadros o cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables, el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado equivaldrá a:

- Cuatro veces el diámetro exterior cuando éste sea menor de 25 mm. de diámetro.
- Cinco veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm. de diámetro.
- Seis veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm. de diámetro.

En los protegidos con armaduras, el radio mínimo será diez veces el diámetro exterior del cable.



1.6 Canalizaciones

GENERAL

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de todas las canalizaciones exteriores que se indiquen en Proyecto, con los recorridos especificados en planos y, en su defecto, se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT, relacionadas con este tipo de instalaciones.

En relación a los recorridos de las diferentes canalizaciones, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose, por lo tanto, que el material contratado responde, en dimensionamiento, a las necesidades de la obra y a los condicionantes señalados anteriormente.

Todos los materiales y elementos empleados serán los especificados en Proyecto, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan, no admitiéndose cambio sobre los mismos, sin previo informe a la Dirección Facultativa, que dictaminará la aceptación o rechazo a las variantes propuestas.

Como norma general, no se admitirán las canalizaciones formadas únicamente por conductores grapados o suspendidos de techos o paramentos, debiendo ir todas las canalizaciones debidamente entubadas o en canales y/o bandejas apropiadas, según proceda.

En todo el recorrido de la canalización, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos, ni deformaciones.

Todos los elementos serán resistentes al fuego, no siendo propagadores del mismo, ni productores de humos tóxicos. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos, en aquellos locales o sectores del edificio que así lo requieran, según la normativa vigente al respecto.

No se admitirán recorridos comunes dentro de la misma canalización de servicios con tensiones diferentes, debiendo ir éstas separadas físicamente, ya sea mediante tabique aislante apropiado, si la conducción se realiza con canal o bandeja, o bien con una distancia no inferior a 5 cm., si se realiza con tubo.

Las canalizaciones, tanto eléctricas, como de servicios especiales, se mantendrán separadas de las conducciones de gases, una distancia no inferior a 30 cm. y se atenderán, en todo momento, a las disposiciones y normas que dicten las Empresas Productoras y Suministradoras de dichos gases.

Entre las canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será la suficiente para evitar un calentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas. De igual modo, se dejará suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas y las chimeneas.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará ésta, bien con cable apantallado o bien con tubo de acero, evitando así la interferencia con redes de baja tensión. Con todo, la distancia mínima será de 20 cm., al igual que para conducciones telefónicas, siempre y cuando no se especifique lo contrario.

La separación con redes de megafonía será de 40 cm., como mínimo, para evitar perturbaciones magnéticas producidas. En todos los casos en que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la canalización eléctrica será la que disponga la Dirección Facultativa.

Las montantes verticales se realizarán con canales / bandejas cerrados de chapa o PVC o bien con tubos rígidos de acero o PVC, según se especifique en otros Documentos de

**Pliego de condiciones**

Proyecto. La instalación se hará adosada a las paredes de los patinillos, utilizando los soportes adecuados que el Fabricante suministre para este fin.

La distancia entre dos soportes de la montante será como máximo de 60 cm., empleándose para la fijación de los mismos, tiros spit o tornillo y taco, según el material de las paredes.

Si la canalización es metálica deberán llevar una puesta a tierra en toda su longitud, con un punto de conexión en cada tramo.

En canalizaciones de larga longitud se deberán prever los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como dilataciones propias, previendo el Instalador, por este motivo, las disposiciones y elementos adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no se situarán paralelamente por debajo de conducciones que den lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

No se admitirá la conducción de canalizaciones eléctricas y no eléctricas por el mismo canal o hueco en la construcción.

Todas las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que, en cualquier momento, se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente las partes deterioradas.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que queden claramente identificadas en todas sus partes y circuitos, con el fin de proceder con facilidad a las reparaciones y transformaciones que hubiera que hacer. Asimismo, todos los conductores se dispondrán con sus colores normalizados, manteniéndose éstos en toda la canalización.

SOBRE BANDEJAS DE PVC

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen. Asimismo, se incluirán dentro del suministro y montaje, todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

Tanto la bandeja, como los accesorios complementarios de instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT.

Todos los elementos estarán convenientemente dimensionados para evitar los defectos generados por temperaturas altas de funcionamiento de la instalación o por ataques químicos que se pudieran presentar, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas podrán ser llenas o perforadas. En las bandejas perforadas los conductores irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal, como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

Las bandejas montadas con tapa que cumplan un grado de protección mínimo IP20 podrán ser utilizadas en aquellos emplazamientos donde el REBT exija el uso de canales protectoras con grado IP2X.

El trazado de las canalizaciones seguirá, siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común, para una mejor accesibilidad. La fijación de



Pliego de condiciones

las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos y serán del mismo Fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos, debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el Fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales, según se indique en los Documentos del Proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías que puedan dar lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos circulando por la misma bandeja.

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible, de forma que permita realizar, con facilidad, los futuros trabajos de mantenimiento.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos debiéndose prever, como espacio de reserva mínimo, el 30% del espacio total de la bandeja.

Los sistemas de bandejas sin tapa, considerados como soporte de cables, deberán satisfacer los requisitos de seguridad especificados en la norma EN 61537. Las bandejas con tapa, que se utilicen como elemento de protección mecánica de los cables y una protección contra el acceso a partes peligrosas, deberán cumplir las especificaciones de la norma EN 50085.

SOBRE BANDEJAS METÁLICAS

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las canalizaciones de este tipo que, figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen. Asimismo, se incluirán dentro del suministro y montaje, todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

En tanto no se indique de forma expresa, el tipo de material de la bandeja y sus accesorios, será según se indica: galvanizado en caliente para interior y/o atmósferas húmedas, acero inoxidable para exterior.

Tanto la bandeja, como los accesorios complementarios de la instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa.

Todos los elementos irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas podrán ser llenas o perforadas. En las bandejas perforadas los conductores irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal, como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

Las bandejas montadas con tapa que cumplan un grado de protección mínimo IP20 podrán ser utilizadas en aquellos emplazamientos donde el REBT exija el uso de canales protectoras

**Pliego de condiciones**

con grado IP2X, debiendo cumplir en este caso con las especificaciones de la norma EN 50085.

El trazado de las canalizaciones seguirá, siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común para una mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos y serán del mismo fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos, debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el Fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso, mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales, según se indique en los Documentos del Proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

No se admitirá, en ningún caso, como línea de tierra, la envolvente de la bandeja, debiendo llevar cada línea su toma de tierra independiente, formada por conductor eléctrico de la sección adecuada y con colores normalizados, fácilmente identificables en todo momento. Tanto la bandeja, como todos sus accesorios metálicos, utilizados para el montaje y acabado, deberán estar puestos a tierra en toda su longitud, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independiente.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores, dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiendo ser éstas del mismo material que la canalización y, a ser posible, del mismo Fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectores adecuados, que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías, que puedan dar lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos, circulando por la misma bandeja.

SOBRE BANDEJAS METÁLICAS DE REJILLA

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible, de forma que permita realizar con facilidad los futuros trabajos de mantenimiento. Asimismo, quedará identificada en todo su recorrido, según instrucciones que, en su momento, diera la Dirección Facultativa.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos, debiéndose prever como espacio de reserva mínimo del 30% del espacio total de la bandeja.

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen en él, así como todos los accesorios y elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación.

Todos los materiales serán del tipo y denominación indicados en Proyecto, no admitiéndose cambios sin previo informe a la Dirección Facultativa, que será la encargada de dictaminar la aceptación o rechazo de las variantes propuestas.

Tanto la bandeja, como los elementos y accesorios necesarios para su instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, el REBT, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa.



Pliego de condiciones

Todos los elementos componentes de la instalación irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las uniones entre tramos se realizarán con los elementos dispuestos al efecto por el Fabricante.

La sujeción y fijación de la bandeja se realizará mediante los elementos de que disponga el Fabricante para este fin y siendo los adecuados para forjados o paramentos, según los casos. Estos soportes deberán resistir sobradamente los esfuerzos a que estén sometidos, debidos al peso de los cables y al propio peso de la canalización. La distancia entre soportes será la que defina el fabricante en sus tablas de características y de forma que la separación entre dos soportes consecutivos, no dé lugar a ningún tipo de pandeo o deformación en la bandeja y no siendo nunca mayor de 1,2 m.

No se admitirá, en ningún caso, como línea de tierra, la envolvente de la bandeja, debiendo ir ésta prevista mediante conductor de cobre de la sección adecuada al circuito al que pertenezca y con los colores normalizados, siendo fácilmente identificables en todo momento. Tanto la canalización como todos sus accesorios metálicos utilizados en el montaje y acabado, deberán estar convenientemente puestos a tierra en toda su longitud, debiendo existir un punto de conexión en cada tramo independiente.

La bandeja deberá montarse mediante soportes y accesorios realizados con el mismo material y tratamiento que la bandeja sin excepción.

BAJO TUBERIA RIGIDA DE PVC

Será responsabilidad del Instalador, el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación, ateniéndose para ello a lo especificado, tanto en Proyecto, como a las órdenes que al respecto dicte la Dirección de Obra.

Asimismo, cumplirá, en todo momento, lo indicado en las Instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT.

La tubería a emplear deberá cumplir con las características mínimas exigidas por el REBT, instrucción ITC-BT-21, según los ensayos de la norma UNE-EN 50086-2-1.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones en la sección de los mismos. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50086-2-2.

Cuando la canalización de tubos cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos de dilatación, tales como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos, cuando penetren en cajas o aparatos, irán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos análogos o bien convenientemente mecanizados.

Los tubos instalados en montaje superficial 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 en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.



Pliego de condiciones

Los tubos quedarán perfectamente con las líneas principales del edificio, no debiendo presentar combas, ni deformaciones apreciables.

Los empalmes de conductores se realizarán en cajas dispuestas para este fin, con elementos conectores adecuados, siendo la distancia máxima entre cajas menor de 15 m. en recorridos rectos, debiéndose garantizar la fácil retirada o introducción de los cables en los tubos, después de colocados y fijados éstos, con todos sus accesorios. Por este motivo, el número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres o, en su defecto, la suma de los ángulos de las curvas existentes (menos de tres) no será mayor de 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, si fuera necesario, se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión, que garanticen el mantenimiento del grado de protección exigido a la instalación en ese punto.

Los elementos de fijación se colocarán repartidos a lo largo del tubo, de forma que una fijación se coloque cerca de cada equipo, máquina o caja de registro y el resto entre equipos, guardando la distancia fijada anteriormente.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

BAJO TUBERIA FLEXIBLE DE PVC

El Instalador suministrará y montará todos aquellos elementos especificados en Proyecto, ateniéndose a las marcas y tipos allí fijados, no admitiéndose cambios sin previo aviso a la Dirección Facultativa, que deberá dar el visto bueno a dicho cambio.

Estas instalaciones se atenderán, en todo momento, a lo especificado en las Instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT y a las normas que, al respecto, dicte la Dirección de Obra.

La tubería a emplear deberá cumplir con las características mínimas exigidas por el REBT, instrucción ITC-BT-21, según los ensayos de la norma UNE-EN 50086-2-3.

Sólo se admitirán canalizaciones de este tipo en montajes no vistos, ya sean empotrados o sobre falsos techos, debiendo soportar las acciones a que puedan estar sometidos una vez instalados.

En el caso de ir empotrados, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa, como mínimo, de 1 cm., del revestimiento de las paredes o techos, pudiendo reducirse ese valor a 0,5 cm en los ángulos.

Se cuidará de que las curvas sean lo suficientemente amplias para que, en las mismas, la sección del tubo no pierda su circularidad, ni en su superficie aparezcan grietas, ni fisuras.

Si la canalización discurre entre el forjado y el falso techo, no se admitirá otro tipo de fijación que grapas de material aislante, con clavo spit o similar, siendo la distancia máxima entre soportes de 0,5 m., debiendo ir la canalización tomada entre grapas para que no aparezcan combas.

Como norma general y salvo especificaciones en contra en el Proyecto, cada tubo sólo contendrá un único circuito.

No se admitirán empalmes de tubos entre cajas, debiendo ser su colocación continua. Asimismo, la distancia máxima entre cajas no será superior a 15 m. en tramos rectos, quedando éstos perfectamente accesibles y registrables.

Las conexiones de conductores se realizarán en las cajas dispuestas al efecto y mediante elementos adecuados, que garanticen la perfecta continuidad eléctrica, no permitiéndose el empalme de cables mediante simple retorcimiento, ya sea dentro o fuera de las cajas.



Pliego de condiciones

La instalación de los tubos deberá estar perfectamente alineada, siguiendo direcciones horizontales o verticales, según las líneas generales del edificio.

Una vez instalados los tubos con todos sus accesorios, permitirán la fácil introducción y extracción de los conductores, desechándose la instalación que no cumpla este requisito.

El número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres y, en cualquier caso, a 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, si fuera necesario, se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión, que garanticen el mantenimiento del grado de protección exigido a la instalación en ese punto.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

1.7 Instalación de puesta a tierra para Baja Tensión

GENERAL

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todas las líneas de tierra, en número y distribución que se indique en los documentos del proyecto, así como todos aquellos elementos, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de dicha instalación, ateniéndose, en todo momento, al Proyecto, a las instrucciones dictadas por la Dirección Facultativa y a la normativa vigente al respecto.

Todos los elementos y formas de montaje se adaptarán a las siguientes normativas:

- ✓ Norma UNE 20460-5-54.
- ✓ Instrucciones ITC-BT-18 y 19 del REBT.

La instalación de toma de tierra deberá garantizar, en todo momento, los valores de seguridad necesarios para la protección de personas y objetos existentes en el edificio, quedando el instalador obligado, en caso de no cumplir las condiciones mínimas de seguridad, a tomar las medidas y disposiciones oportunas para cumplir los requisitos de seguridad, corriendo todo ello a su cargo.

Dentro de la construcción se conectarán a tierra, necesariamente, todos los elementos metálicos de las estructuras metálicas, armaduras de muros, soportes de hormigón, instalaciones de fontanería y saneamiento, gas, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores, masas y todos los elementos metálicos importantes de la instalación eléctrica en general, antenas, pararrayos y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita o implícitamente del Proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.

Fuera de la construcción se conectarán a tierra, obligatoriamente, aquellos elementos, tales como columnas de alumbrado, postes, depósitos exteriores, etc., que por un fallo pudieran, eventualmente, quedar bajo tensión.

La Dirección de Obra realizará todas las pruebas que crea oportunas y necesarias para la comprobación de la eficacia de la puesta a tierra, rechazando aquellas partes de la instalación que no se adapten al criterio de calidad y eficacia, pedidas en Proyecto.

Dentro de este tipo de comprobaciones, se prestará especial atención a la resistencia de puesta a tierra en cada arqueta, no debiendo ser ésta mayor de 20 Ohmios a falta de otra especificación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua, en la que no se incluirán en serie, masas, ni elementos metálicos, cualquiera que fuesen.



Pliego de condiciones

No se admitirán en los circuitos de tierra, elementos intercalados, tales como seccionadores, fusibles o interruptores, debiéndose realizar la desconexión en las arquetas de puesta a tierra, para medir la resistencia de la toma de tierra.

Si en la instalación existiesen tomas de tierra independientes, los conductores de tierras contarán con un aislamiento apropiado a las tensiones que puedan presentarse entre estos conductores, en caso de falta.

Todos los conductores empleados serán de cobre, con las secciones indicadas en Proyecto. Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con el electrodo, como con las partes metálicas y masas.

Con este fin, las conexiones de los conductores de los circuitos se efectuarán mediante soldadura aluminotérmica o con elementos conectores adecuados a los empalmes a realizar, debiendo asegurar que la superficie de contacto, que forma la conexión, sea efectiva. No se admitirán, en ningún caso, soldaduras de bajo punto de fusión.

RED DE TOMA DE TIERRA ENTERRADA

Estará formada por la red perimetral de cimientos, así como por otra serie de conducciones transversales enterradas y el número de picas suficientes, para garantizar la resistencia de toma de tierra, exigida en proyecto, quedando el Instalador obligado a instalar todos aquellos elementos necesarios para cumplir con esta condición. Asimismo, podrá tratar el terreno químicamente, con objeto de aumentar la conductividad del mismo.

El Instalador deberá coordinar estos trabajos al inicio de la obra, así como dejar previstos todos aquellos elementos que forman la red conductora de toma de tierra, antes del levantamiento de los cimientos.

En relación con el recorrido de la red de toma de tierra, se atenderá al presentado a los planos del Proyecto, pudiendo éste variarse por motivos de obra y disposiciones al respecto, dictadas por la Dirección Facultativa. De todas formas, cualquier cambio deberá ser informado a la Dirección, para su estudio y aceptación.

La malla de toma de tierra se realizará ajustándose exactamente a las instrucciones ITC-BT-18 y 19 del REBT y constará, como ya se indicó, de una red perimetral cerrada de cobre desnudo recocido, con la sección indicada en proyecto y no menor de 25 mm², ésta irá enterrada a una profundidad de 50 cm como mínimo, a partir de la última solera transitable, todas las soldaduras serán aluminotérmicas con metal de aportación. La eficacia podrá ser aumentada según se indique, bien por conductores iguales y ortogonales unidos a los del anillo, con una distancia no inferior a 4 m. a los del mismo o bien extendiendo el anillo, ramificándolo al exterior de la construcción o uniéndolo, si es posible, a redes de tierra de edificios cercanos. Si se precisa aumentar la eficacia, se procederá a la colocación de picas, situadas entre sí a una distancia no menor de 4 m. y a tratar químicamente el terreno.

Las picas serán cilíndricas, de acero, recubiertas con una capa de cobre de espesor apropiado, con la resistencia mecánica adecuada para que no se doble al enterrarla y longitud mínima de 2 m. El diámetro exterior será como mínimo de 14 mm. Todo esto, si no se especifica lo contrario en Proyecto.

Las uniones de los cables de descarga con los electrodos de puesta a tierra, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas o mediante elementos conectores adecuados, en las arquetas o registros que se dispongan al efecto, con objeto de poder revisar periódicamente estas uniones.

La unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas con metal de aportación, quedando siempre por encima de la solera, dicha conexión.



Pliego de condiciones

También se deberá unir a la malla de tierra, todos aquellos elementos metálicos enterrados en la zona de influencia de la red de tierra.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, tales como postes metálicos, columnas de luminarias, torretas, depósitos exteriores, etc., se pondrán a tierra por medio de los elementos reglamentarios.

A este respecto, dado que el edificio objeto de Proyecto cuenta con centro de transformación, la toma de tierra de éste será totalmente independiente de la usada para la instalación general de baja tensión, ateniéndose para su montaje a lo que especifique la Reglamentación vigente y la Compañía Suministradora sobre este punto.

Todos los elementos que constituyan la malla de puesta a tierra serán formados por metales inalterables a la humedad y acciones químicas del terreno, contando además con buenas propiedades de conducción eléctrica. Asimismo, todos los materiales empleados cumplirán todas las especificaciones que sobre ellos se den en el presente Proyecto.

POZOS DE PUESTA A TIERRA

El Instalador será el encargado de prever y construir los pozos de toma de tierra, necesarios para esta instalación, en número y situación que se especifique en Proyecto, debiendo éstos cumplir con la resistencia máxima que se exija por normativa o por Proyecto. Asimismo, deberán estar equipados con todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen funcionamiento de la toma de tierra.

Serán de 2,5 m. de profundidad y 1 m. de diámetro, si el electrodo a emplear es de placa, en el caso de utilizar picas el diámetro podrá reducirse a 0,6 m.

Se buscará, para la colocación del pozo de tierra, el punto del terreno que ofrezca la menor resistencia al paso de las corrientes de fugas. Si esto no ofreciese buena conductividad, se practicarán los pozos necesarios, con objeto de reducir la resistencia a los valores fijados, la distancia entre pozos no será inferior a 4 m. y uniéndose a todos ellos los cables de descarga.

En cualquier caso, en el supuesto de que no se pudiera ampliar la red de tierra, mediante pozos de tierra o tendido de mallas enterradas, se procederá a tratar el terreno químicamente, con objeto de conseguir la resistencia de puesta a tierra adecuada. Este tratamiento químico deberá ser realizado por empresas especializadas en este tipo de actividades.

Cuando los pozos coincidan en el interior de edificios o acera estarán cubiertos en su superficie, a nivel del piso, por tapas de hormigón visitables, de tal forma que, en caso de reposición del electrodo, sólo sea necesario levantar dicha tapa para encontrarse con el terreno que lo cubre.

LINEAS DE ENLACE CON EL ELECTRODO DE PUESTA TIERRA

Estará formada por las bajantes que conectan los puntos de puesta a tierra con el electrodo más próximo o su electrodo específico, con este fin el instalador suministrará y montará todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de estas líneas, ateniéndose para ello a lo indicado, tanto en planos, como en el resto de los Documentos que componen el presente Proyecto. Asimismo, deberá cumplir las normas específicas de este tipo de líneas y las dictadas por la Dirección Facultativa al respecto.

Estarán formadas por conductores de cobre, con la sección que se indique en Proyecto y nunca inferior a la que se fije en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 mm². Los conductores irán desnudos o aislados, cuando así se disponga en el Proyecto, debiendo llevar, en este último caso, el color normalizado para los conductores de protección.

En los lugares en que estas líneas puedan ser accesibles, se deberán prever los elementos de protección mecánica adecuados.



Pliego de condiciones

El número de líneas, así como los elementos que las componen, serán los especificados en proyecto, no admitiéndose cambios al respecto, sin previo conocimiento y conformidad de la Dirección de Obra.

La unión de estas líneas con el electrodo o malla se realizará en arquetas de conexión adecuadas.

Las canalizaciones de estas líneas tendrán el diámetro suficiente para permitir la reposición de conductores en cualquier momento, sin necesidad de abrir rozas, ni reponer canalización. Para ello se instalarán cajas de registro adecuadas, con una separación máxima entre ellas de 10 m.

Como norma general, no se permitirán los empalmes y si éstos fueran necesarios, se realizarán dentro de las cajas indicadas anteriormente, mediante dispositivos con elementos de apriete, que garanticen una continua y perfecta conexión entre los conductores.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Todo elemento metálico de la instalación contará con bornas, para la conexión a los circuitos de puesta a tierra, por medio de los conductores de protección que se unirán a la línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra. Estos bornes quedarán fijos permanentemente en los aparatos a poner a tierra. La unión de estos conductores de protección a las masas será lo más perfecta posible, teniendo en cuenta efectos mecánicos y térmicos que se puedan presentar.

Los conductores serán de cobre, con las secciones que se dispongan en Proyecto o, en su defecto, las que correspondan por la Instrucción ITC-BT-19 del REBT, con un mínimo de 2,5 mm². En el caso de ir aisladas, el aislamiento será de PVC con los colores normalizados.

No se permitirá usar conductores de protección comunes a instalaciones, con diferentes tensiones nominales.

Los conductores de protección de cada circuito podrán ir en las mismas canalizaciones que los conductores activos de esos circuitos, presentando el mismo aislamiento que los otros conductores. Deberán estar convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos o químicos que se puedan presentar, especialmente en paso por muros donde se deberán colocar elementos protectores, tales como tubos.

Como norma general no se admitirán los empalmes entre conductores y, en caso de que sea imprescindible, se realizarán mediante soldadura o por medio de elementos conectores adecuados. Los recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección.

El Instalador se atenderá, en todo momento, a lo dispuesto en el REBT sobre este tipo de instalaciones, así como a las indicaciones o normas que dicte la Dirección Facultativa y otras reglamentaciones especiales, referentes a este tema.

1.8 Instalaciones de alumbrado y distribución en exteriores

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todos aquellos elementos y accesorios que se requieran para el buen funcionamiento de la instalación, debiendo ser todos ellos de las características descritas en los Documentos de Proyecto.

Todos los materiales serán de las marcas o características descritas en proyecto, debiendo atenderse el instalador a ellas, así como a todas las indicaciones que, con este motivo, dictase la Dirección Facultativa.



Pliego de condiciones

Todos los materiales, así como la ejecución de la instalación, se atenderán, en todo momento, a las indicaciones dadas por el REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60598 y la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

Toda la aparamenta y equipos de medida estarán convenientemente protegidos contra el ataque de los agentes atmosféricos y ubicados en un cuadro especialmente preparado para este fin. La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo; del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Todos los conductores empleados serán del tipo y sección indicados en los Documentos del Proyecto, de tensión de aislamiento de 1.000 V y sección mínima de 4 mm² para redes aéreas y 6 mm² para canalizaciones enterradas.

Todos los empalmes, conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de unión adecuados, que garanticen la perfecta continuidad de la instalación. Asimismo, deberá quedar asegurada la total estanqueidad contra la humedad y corrosión de dichas conexiones, disponiéndose para ello de cajas o dispositivos adecuados, convenientemente ubicados en arquetas de obra civil. Estas serán fácilmente accesibles y estarán colocadas en lugares donde no puedan sufrir deterioros mecánicos.

En las conducciones subterráneas se dispondrán canalizaciones formadas por tubos de PVC corrugado, del diámetro adecuado a la sección de los conductores que contengan, siguiendo, siempre que sea posible, recorridos paralelos a las que existan, se seguirán recorridos lo más cortos y directos posible y de forma que se eviten los codos. Asimismo, el número de curvas entre dos cajas de registro no será mayor de 3 y la distancia entre arquetas y registros será la suficiente para la fácil reposición y mantenimiento de la instalación, en el futuro.

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.

Todas las conexiones o entradas de tubos a cuadros se realizarán mediante racores adecuados, de forma que la estanqueidad sea absoluta.

Todas las luminarias de exteriores serán del tipo indicado en los Documentos de Proyecto, debiendo realizarse con materiales resistentes a los agentes atmosféricos.

1.9 Control de materiales

GENERAL

Al iniciarse la obra se realizará un control de los materiales a utilizar. Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

Las fijadas en el presente Pliego de Condiciones.

Las indicadas en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial (Órdenes Ministeriales, Reglamento del Ministerio de Industria, etc.).

Las marcadas por las normas UNE correspondientes.

Las indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.



Pliego de condiciones

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados de pruebas y ensayos, que sean necesarios efectuar en organismos oficiales. Asimismo, la Dirección Técnica estará autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias, a los lugares donde se realicen las pruebas y ensayos de los materiales o parte de la instalación, con el fin de comprobar el desarrollo y bondad de los mismos.

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa de la obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Por esta razón, durante el transcurso de la obra se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en el REBT.

La Dirección Facultativa estará capacitada para realizar los ensayos de rutina de materiales que crea conveniente, en orden a una mayor calidad y seguridad en la instalación.

ENSAYOS DE RUTINA

Tendrán por objeto, comprobar la calidad de los materiales que integran el conjunto de la instalación.

Independientemente de las pruebas que a continuación se describen, la Dirección Facultativa efectuará ensayos similares al resto de materiales de la instalación, a fin de comprobar que cada uno de ellos reunirá las condiciones técnicas adecuadas, que se especifican en este Pliego de Condiciones.

Estas pruebas de rutina serán de tipo estadístico, en las cuales la Dirección Facultativa quedará facultada para rechazar el lote de materiales al que pertenezca la muestra defectuosa.

A continuación, resaltamos aquéllos que por su mayor interés merecen especificación individual.

CONDUCTORES

Se procederá a la prueba de rigidez del aislamiento, que habrá de ser tal que resistan durante 1 min. una prueba de tensión de dos veces la nominal, más de 1.000 V., a frecuencia de 50 Hz.

La prueba de aislamiento se efectuará también de forma que la resistencia de éste sea la equivalente a 1.000 Ohmios por voltio de tensión de servicio, según lo exigido en el REBT.

AISLADORES

Se comprobarán las calidades y características exigidas en su apartado correspondiente del Pliego de Condiciones, tomándose cinco piezas de cada lote, elegidas al azar, donde se verificará si estas piezas reúnen las condiciones que se incluyen en dicho apartado.

APARATOS DE MEDIDA

Se efectuará la prueba de tiempo de servicio a plena carga, no debiendo quedar deteriorado después de estar funcionando 2 h., en las condiciones siguientes: Los amperímetros y voltímetros con la corriente o tensión nominal respectivamente, al máximo de la escala.

La influencia de la temperatura y frecuencia se comprobará, al aplicar a los aparatos, un cambio de 10 °C o del 10% de la frecuencia, no debiendo pasar la variación de las indicaciones de límite del error que define la clase del aparato.



LUMINARIAS

De cada lote se tomarán cinco luminarias para realizar la prueba de color, rendimiento luminoso y uniformidad de iluminación, no admitiéndose, a este respecto, cualquier luminaria que en su funcionamiento normal produzca fluctuaciones de luz.

Cuando parte o la totalidad de las cinco luminarias sometidas a ensayos no cumplan satisfactoriamente con las pruebas antes citadas, se rechazará el lote de donde fueron extraídas las muestras.

1.10 Ensayos y pruebas de recepción

GENERAL

En el transcurso de los trabajos de instalación y una vez terminados éstos, la Dirección Facultativa y la Oficina Técnica Consultora, en presencia del Instalador o su representante autorizado, procederán a los exámenes y ensayos necesarios para comprobar la calidad de los materiales empleados, su correspondencia con lo previsto en Proyecto y la correcta ejecución de éste. Los ensayos que no se puedan realizar en las condiciones indicadas se encargarán a un Laboratorio Oficial, cuyo dictamen será inapelable. El Instalador procederá a su cargo al montaje y desmontaje de los aparatos y partes de la instalación que sean indispensables para los ensayos.

Por lo tanto, las pruebas a realizar en la instalación serán de dos tipos:

- ✓ Prueba de recepción.
- ✓ Prueba de montaje.

Mediante estos ensayos podrán ser rechazados aquellos materiales o partes de la instalación que no cumplan con las especificaciones técnicas, estando obligado el Instalador a su reemplazamiento por otros que lo satisfagan.

Los costes de ensayos o pruebas de materiales serán siempre a cargo del instalador. Asimismo, si se realizasen fuera de la ciudad donde se ejecutan los montajes, serán a cargo del instalador los costes de desplazamiento de la Dirección para inspección de los ensayos.

PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Durante la recepción se verificará que la instalación esté totalmente terminada y que todos los elementos estén absolutamente de acuerdo con los Documentos de Proyecto, las órdenes de servicio establecidas posteriormente y las condiciones que se fijan en las Instrucciones ITC-BT, que específicamente le correspondan.

Los ensayos y comprobaciones que se realizarán en la instalación serán los siguientes:

- ✓ Cumplimiento de las medidas de seguridad contra contactos directos.
- ✓ Cumplimiento de las prescripciones de seguridad, según el tipo de local que corresponda.
- ✓ Existencia de conexiones equipotenciales, cuando éstas sean preceptivas.
- ✓ Cumplimiento de las medidas adecuadas de seguridad contra contactos indirectos.
- ✓ Protección contra sobretensiones.
- ✓ Aislamiento de la instalación, de acuerdo a lo dispuesto en la ITC-BT-19.
- ✓ Existencia de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores, en función de la intensidad máxima admisible en los mismos y de acuerdo con sus características y condiciones de instalación.
- ✓ Continuidad de los conductores de protección.
- ✓ Medida de la resistencia de tierra, que deberá presentar los valores adecuados a la medida de seguridad adoptada.

**Pliego de condiciones**

- ✓ Perfecta conexión de las masas con los conductores de protección.
- ✓ Unión y derivaciones de los conductores en las cajas.
- ✓ Comprobación de todos los circuitos que componen la instalación.
- ✓ Secciones de los conductores empleados, incluido el de protección, asimismo, se comprobará la naturaleza y características de éstos.
- ✓ Identificación de los conductores "neutro" y de "protección".
- ✓ Posibilidad de recambio en los distintos aparatos, sin que deje de funcionar la instalación.
- ✓ Emplazamiento y fijación de los distintos aparatos y cajas.
- ✓ Perfecta visibilidad y audición de los aparatos receptores, así como el perfecto funcionamiento de todos los elementos de la instalación.
- ✓ Regulación adecuada de los relés de protección de la instalación.
- ✓ Regulación de los relés de tiempo de arrancadores automáticos estrella triángulo.
- ✓ Comprobación de los niveles de iluminación.
- ✓ Facilidad de retirar e introducir cables en los tubos, cuando se emplee este tipo de instalación.
- ✓ Compensación de factor de potencia.
- ✓ Pruebas funcionales de circuitos de emergencia.
- ✓ Adaptación de los materiales a las normas UNE correspondientes.

Se comprobará el suministro de planos y esquemas de la instalación, por parte del Instalador.

A continuación, se describen los ensayos más importantes en referencia a cuestiones de seguridad del edificio.

ENSAYOS DE AISLAMIENTO Y TENSIÓN

El aislamiento será comprobado mediante pruebas de tensión y midiendo la resistencia del aislamiento de los conductores entre sí y entre éstos y tierra.

Durante el ensayo, los conductores de la instalación o parte de ella que se compruebe, incluido el neutro, estarán desconectados de su línea de alimentación y si después de esta operación del neutro, continúa unido a tierra, será separado de ésta. Los aparatos de interrupción estarán en la posición de cierre, los cortacircuitos fusibles, montados y los aparatos receptores, desconectados.

Para ensayar el aislamiento con respecto a tierra, se conectarán todos los conductores entre sí, incluido el neutro. El aislamiento se comprobará después, sucesivamente, entre cada dos conductores de la instalación, incluyendo también el neutro.

- ✓ Prueba de tensión: El aislamiento de una instalación, en su conjunto, podrá resistir durante 1 min. una tensión prácticamente senoidal, de frecuencia 50 Hz. y valor eficaz $1.000 + 2 U$ V., con un mínimo de 1.500 V., siendo U la tensión nominal de la instalación.
- ✓ Medida de la resistencia de aislamiento: Se efectuará para el conjunto de la instalación, por trozos de aproximadamente 100 m., separados del resto de la instalación mediante apertura de interruptores o disyuntores o retirada de fusibles. La resistencia de aislamiento se medirá bajo una tensión continua de 500 V., como mínimo, uniendo el polo positivo de la fuente de energía a tierra, cuando la medida se efectúe respecto a ésta. Los valores obtenidos no serán inferiores a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión de servicio en voltios, entre las partes tomadas como base para las medidas, en ningún caso el valor medido podrá ser menor que 250.000 Ohmios.

**Pliego de condiciones****ENSAYOS DE PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS DE INTENSIDAD**

Se comprobará visualmente y como la Dirección Facultativa estime oportuno, que la intensidad de los distintos aparatos no es superior a la intensidad admisible de los conductores de alimentación a los mismos.

ENSAYOS DE RESISTENCIAS DE TIERRAS

Se comprobará que las tierras tengan una resistencia inferior a la especificada en Proyecto. Para ello, las tierras se realizarán con picas o placas de cobre, según se especifique en este proyecto, introducidas en lechos formados por una mezcla de carbón, sal y "tierras mejoradas de conductibilidad".

EFICACIA DE LA PROTECCION DIFERENCIAL

Para comprobar la misma se harán las siguientes maniobras:

- 1) Conectar el interruptor de prueba, con lo que el diferencial debe disparar.
- 2) Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima, admisible.

El ensayo a realizar, para comprobar estas maniobras, se hará conectando la masa del aparato a proteger a un conductor de fase, por intermedio de una resistencia regulable apropiada. Con la ayuda de un voltímetro de $R = 2.500 \Omega$., se mide la tensión entre la masa del aparato y una toma de tierra distante, aproximadamente 15 m., se regula la resistencia de manera que la tensión sea sensiblemente igual a 24 ó 50 V., según corresponda. A partir de este momento, una reducción de la resistencia regulable deberá hacer actuar inmediatamente el interruptor.

A Coruña, junio de 2019

Fdo. David Adrián Rodríguez García
Ingeniero Industrial



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO ELE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD									
SUBCAPÍTULO EL01 RED DE TIERRAS-CANALIZ ENTERRADAS									
APARTADO E1266 CANALIZACIONES ENTERRADAS									
UG11BT126	m BANCO 4 TUBOS D=160 + 1 TUBO D=63								
	Banco de 4 tubos de polietileno de doble capa de 16 cm + 1 de 6,3 cm de diámetro embebidos en hormigón de resistencia característica 15 N/mm ² , incluso excavación, relleno, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero y guías de acero galvanizado.								
	CANALIZACIÓN MT	1	50,00				50,00		
								34,66	1.733,00
UET-AR25-CD	Ud Arqueta p.a.t. polipropileno 250x250x250								
	Suministro e instalación de arqueta de registro y seccionamiento de polipropileno con tapa de dimensiones mínimas 250x250x 250mm, con puente de comprobación y conectores para cable, conexiones a conductor enterrado, fijación y montaje con replanteo y nivelación sobre pavimento. Totalmente instalada								
	CS	1					1,00		
	CT	4					4,00		
	Grupo	1					1,00		
	Varias	8					8,00		
								14,00	207,76
UG12AB1200	ud ARQUETA ACOMETIDAS MT								
	Arqueta registro 1000x 1000x 1100 para banco de tubos con tapa de hormigón construcción de la arqueta, incluso tapas, marco y apoyo de las mismas y sellado de estanqueidad en los tubos y tapas, incluso grava en pocillo de drenaje, según especificaciones de proyecto y compañía suministradora. Incluso p.p. de apertura de zanjas, posterior tapado de la misma, corte y reposición de pavimento existente con materiales de idénticas características, en caso necesario, y tramitación de documentación y abono de tasas en Organismo Oficial correspondiente.								
		1					1,00		
								853,08	853,08
TOTAL APARTADO E1266 CANALIZACIONES ENTERRADAS							1,00	853,08	853,08

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO E1267TIERRAS									
UEPTT-AL-CD	Ud Soldadura aluminotérmica Soldadura aluminotérmica utilizando cartuchos de explosión tipo KLK o equivalente , cartucho de polvo aluminotérmico y polvo de ignición , incluida p.p. de moldes, pistola de ignición, accesorios de limpieza . Totalmente realizada.								
	Estructura	99					99,00		
								99,00	673,20
UET-EP-214-CD	Ud Electrodo tipo pica de Cu 2000x14.6 mm Suministro e Instalación de electrodo tipo pica de cobre con alma de acero de 2000x 14.6mm con espesor de cobre superior a 270 micras según Recomendación UNESA 6501, incluso medios auxiliares para hincado y en su caso relleno con material de aportación (tierra vegetal). Totalmente realizada.								
	Picas	24					24,00		
								24,00	227,28
UET-CD50-CD	Ud Electrodo conductor Cu desnudo 35mm 2 Realización de puesta a tierra con conductor de cobre desnudo de 50mm2, tendido en fondo de zanja de profundidad 800 mm, relleno con terreno vegetal en una capa de espesor 100mm . Replanteo de mallas con cimentación de nave y cimentación de equipos y maquinaria. Totalmente realizada.								
	Planta Sótano	1	611,00				611,00		
								611,00	720,98
UET-VCH-CD	Ud Vía de chispas VIA DE CHISPAS DEHN o equivalente para interconexión de puesta a tierra de SISTEMAS INFORMATICOS con puesta a tierra estructural , instalada en caja de registro incluso interconexión con conductor, terminales y accesorios. Totalmente instalada.								
		2					2,00		
								2,00	193,58
UECTCPDINFPA	Ud Red Equipotencial Piscina Red equipotencial en piscina realizada con conductor de cobre de 16 mm2 , conexiones a elementos metálicos de piscinas, suelos , equipos, bandejas y elementos metálicos perimetrales a los vasos formando malla de de proteccion conexión a red de tierras segun REBT. Completamente instalada.								
		3					3,00		
								3,00	279,39
UECT-CD13-CS	Ud Red de tierras herrajes C Seccionamiento Tierra de proteccion de herrajes formado por un sistema de 8 picas de acero-cobre de profundidad con aportacion de bentonita, diametro de 14 mm, longitud de 8 metros enterradas verticalmente , unidas por un conductor de cobre desnudo de 50mm2 de seccion, conexion desde el centro de seccionamiento a la primera pica con cable aislado 0.6/1KV protegido contra daños mecanicos, arqueta de seccionamiento y comprobación. Incluso complementada por un sistema de PAT Ingesco para un valor de puesta a tierrea inferior a 10 ohmios. Elementos auxiliares necesarios para la instalacion. Completamente instalado.								
		1					1,00		
								1,00	439,95

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UECT-CD13	<p>Ud Red de tierras herrajes CT</p> <p>Tierra de protección de herrajes formado por un sistema de 8 picas de acero-cobre de profundidad con aportación de bentonita, diametro de 14 mm, longitud de 8 metros enterradas verticalmente, unidas por un conductor de cobre desnudo de 50mm² de sección, conexión desde el centro de transformación a la primera pica con cable aislado 0.6/1KV protegido contra daños mecánicos, arqueta de seccionamiento y comprobación. Incluso complementada por un sistema de PAT Ingesco para un valor de puesta a tierra inferior a 10 ohmios. Elementos auxiliares necesarios para la instalación. Completamente instalado.</p>	1				1,00			
							1,00	439,95	439,95
UECT-CD18	<p>Ud Red de tierras neutro trafo</p> <p>Tierra de servicio para el neutro del transformador formado por un sistema de 8 picas de acero-cobre de profundidad con aportación de bentonita, diametro de 14 mm, longitud de 8 metros enterradas verticalmente, unidas por un conductor de cobre desnudo de 50mm² de sección, conexión desde el centro de transformación a la primera pica con cable aislado 0.6/1KV protegido contra daños mecánicos, arqueta de seccionamiento y comprobación. Incluso complementada por un sistema de PAT Ingesco para un valor de puesta a tierra inferior a 10 ohmios. Elementos auxiliares necesarios para la instalación. Completamente instalado.</p>	1				1,00			
							1,00	436,42	436,42
UECT-CD19	<p>Ud Red de tierras grupo electrogeno</p> <p>Tierra de servicio para grupo electrogeno formado por un sistema de 6 picas de acero-cobre de profundidad con aportación de bentonita, diametro de 14 mm, longitud de 8 metros enterradas verticalmente, unidas por un conductor de cobre desnudo de 50mm² de sección, conexión desde el grupo electrogeno a la primera pica con cable aislado 0.6/1KV protegido contra daños mecánicos, arqueta de seccionamiento y comprobación. Incluso complementada por un sistema de PAT Ingesco para un valor de puesta a tierra inferior a 10 ohmios. Elementos auxiliares necesarios para la instalación. Completamente instalado.</p>	1				1,00			
							1,00	339,47	339,47
TOTAL APARTADO E1267 TIERRAS.....									3.750,22
TOTAL SUBCAPÍTULO EL01 RED DE TIERRAS-CANALIZ									6.544,06

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO EL02 CENTRO DE TRASFORMACIÓN Y C. SECCIONAMIENTO										
UECTCD630	<p>Ud Transformador seco 630 kVA 24 KV 15-20kV-420V</p> <p>Ud. Transformador de distribución trifasico 630 KVA 24 kV 15- 20 kV/420 V Seco Tipo Trihal (MER-LIN GERIN), Geafol (SIEMENS), diestre (ABB) o equivalente, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Norma construcción: UNE 21 538-1 y UNE 20178. - Servicio: interior - Potencia:630 kVA - Clase térmica: F - Nivel aislamiento:24kV - Frecuencia: 50Hz - Relación: 15-20/0.42kV - Tensión de cortocircuito: 4% - Grupo de conexión: Dyn11 - Regulación:+2.5+5+7.5+10% - Nivel de aislamiento: <ul style="list-style-type: none"> * Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50s 125 kV * Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 kV <p>Incluso parte proporcional de accesorios, cables, bornas, fijación de ruedas y elementos necesarios para el completo montaje. Completamente instalado, cableado y funcionando.</p>	1						1,00	9.757,52	9.757,52
UECTCD15	<p>Ud Celda de interruptor de linea 24 kV 630A</p> <p>Ud. Suministro e instalación de Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1,1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión. Totalmente instalada.</p>	1					1,00	2.088,65	2.088,65	
ECT-CD16	<p>Ud Celda de Medida 3TI,3TT 24V</p> <p>Ud. Suministro e instalación de Celda modular de medida CGMCOSMOS-M. Vn=24kV In=400A / Icc=16kA. Incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 transformadores de tension y 3 transformadores de intensidad (verificados). Totalmente instalada.</p>	1					1,00	2.977,77	2.977,77	
UECT-CD17	<p>Ud Celda de protección con Interruptor automatico 24 KV</p> <p>Ud. Suministro e instalación de Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. equipada con: interruptor automatico de corte en vacío (cat. E2-C2 s/IEC 62271- 100). Con mando manual (Clase M2, 10000 maniobras), e interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271- 103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye: Relé de protección comunicable ekorRPG (50-51/50N-51N), indicador presencia tensión y Sensores de intensidad. Totalmente instalada.</p>	1					1,00	4.592,64	4.592,64	
UECTCD12	<p>Ud Enclavamiento mecánico-eléctrico</p> <p>Suministro e instalación de enclavamientos mecánicos y eléctricos entre celdas de M.T., puertas de transformador e interruptor general de M.T. y B.T., incluso montaje y conexiones, totalmente instalado.</p>	1					1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UECTCD1	Ud Enrejado metalico Cierre metálico en malla de acero para la protección contra contactos en el transformador incluyendo cerrajería y enclavamientos , instalado.	1				1,00	1,00	181,90	181,90
UECTD20	Ud Carriles para soporte de trafos Ud. Juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados.	1				1,00	1,00	131,11	131,11
UECTCD5	Ud Juego Puentes conexiones AT Juego de puentes TRIFASICO 20KV 3 CABLES unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	1				1,00	1,00	62,39	62,39
UECTCD81	Ud Conjunto de elementos auxiliares y seguridad Conjunto de elementos auxiliares de maniobra y de señalizaciones de seguridad para estacion transformadora, como pertiga de maniobra, pertiga de salvamento, guantes, banqueta aislante, carteles de riesgo eléctrico en cada equipo, reglas de oro y cartel primeros auxilios y textintores de CO2. Colocados.	1				1,00	1,00	336,63	336,63
UECTCD93	Ud Armario para equipo de medida Armario para equipo de medida en alta tensión montaje interior para equipo tarifario tipo especial compuesto de contador integrado marca SIEMENS o equivalente con protocolo de comunicacion EC1107, registrador de medidas, bornes de comprobacion, armario tipo PL-75 PT, placa de montaje APL-75, velo transparente precintable, cerradura. Incluso p.p. de cableado, tubos metálicos y pequeño material necesario para el montaje en la hornacina exterior. Totalmente instalado y funcionando.	1				1,00	1,00	150,43	150,43
ECT-CD11	MI Linea DHZ1 12/20KV 95mm2 Al Conductor unipolar de aislamiento seco tipo DHZ1 H16, 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de empalmes y conexión a celdas, instalado y probado según normas UEFSA según compañía suministradora.	3	60,00			180,00	180,00	21,05	3.789,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PFS-11T_IB	<p>UD CENTRO DE SECCIONAMIENTO</p> <p>Ud. suministro e instalación de Centro de Seccionamiento de características normalizadas según especificaciones de compañía suministradora, tipo ORMAZABAL o equivalente.</p> <p>CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMPUESTO POR :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envoltente monobloque de hormigón, de instalación subterránea y maniobra interior PFS-1T IB dec Ormazabal. - Celda compacta 2 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGM COSMOS-2LP, corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo: <ul style="list-style-type: none"> * 2L - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presenciatensión. * 1P - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión y fusibles limitadores. <p>Asi mismo se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Instalación de alumbrado interior. * Instalación red de tierras interiores. * Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos y banquillo). * Excavación necesaria para montaje edificio. * Red de tierras exteriores. * Bornas de conexión a celdas de entrada/salida * Conexión de líneas de M.T. a celdas. * Cualquier tipo de obra civil. * Proyecto y trámites oficiales. <p>Todo ello completamete instalado, probado y funcionando.</p>	1					1,00	18.589,33	18.589,33
TOTAL SUBCAPÍTULO EL02 CENTRO DE TRASFORMACIÓN Y									43.542,21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO EL03 CIRCUITOS ELECTRICOS										
D000001	<p>m LINEA ELECTRICA 3G1.5 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 3G1,5 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	3.043,00				3.043,00			
							3.043,00	1,33	4.047,19	
D000002	<p>m LINEA ELECTRICA 3G2.5 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 3G2,5 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	6.140,00			6.140,00				
							6.140,00	1,66	10.192,40	
D000003	<p>m LINEA ELECTRICA 3G4 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 3G4 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	959,00			959,00				
							959,00	1,61	1.543,99	
D000007b	<p>m LINEA ELECTRICA 3G6 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 3G6 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	1.338,00			1.338,00				
							1.338,00	1,82	2.435,16	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
INS02CC001	<p>m. LINEA ELECTRICA 4G2.5 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 4G2,5 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	1.785,00				1.785,00		
							1.785,00	1,47	2.623,95
D000007c	<p>m LINEA ELECTRICA 4G6 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 4G6 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	30,00				30,00		
							30,00	2,19	65,70
D000005	<p>m LINEA ELECTRICA 5G2.5 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 5G2,5 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	442,00				442,00		
							442,00	1,81	800,02
D000006	<p>m LINEA ELECTRICA 5G4 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico hilo de cobre flexible, flex ibility clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 5G4 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	56,00				56,00		
							56,00	2,11	118,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D000007	<p>m LINEA ELECTRICA 5G6 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalación de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV, de 5G6 mm2. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	26,00				26,00		
							26,00	2,19	56,94
D000009	<p>m LINEA ELECTRICA 3G2.5 mm2.SZ1-K (AS+) 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalación de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flexibilidad clase 5 (según UNE 21022). Cubierta color naranja. SZ1-K (AS+) 0,6/1KV, de 3G2,5 mm2.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	50,00				50,00		
							50,00	2,50	125,00
D000010	<p>m LINEA ELECTRICA 5G2.5 mm2.SZ1-K (AS+) 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalación de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flexibilidad clase 5 (según UNE 21022). Cubierta color naranja. SZ1-K (AS+) 0,6/1KV, de 5G2,5 mm2.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	111,00				111,00		
							111,00	1,97	218,67
D000011	<p>m LINEA ELECTRICA 5G16 mm 2.SZ1-K (AS+) 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalación de circuito eléctrico hilo de cobre flexible, flexibilidad clase 5 (según UNE 21022). Cubierta color naranja. SZ1-K (AS+) 0,6/1KV, de 5G10 mm2.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	10,00				10,00		
							10,00	2,88	28,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D000016	<p>m LINEA ELECTRICA 4x16+TTx16 mm 2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x16+TTx16mm2</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	517,00				517,00		
							517,00	3,60	1.861,20
D000012	<p>m LINEA ELECTRICA 4x25+TTx16 mm 2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x25+TTx16mm2</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	27,00				27,00		
							27,00	4,34	117,18
D000013	<p>m LINEA ELECTRICA 4x35+TTx16 mm 2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x35+TTx16mm2</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	95,00				95,00		
							95,00	5,11	485,45
INS02CC074b	<p>m LINEA ELECTRICA 4x185+TTx95 mm².RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x185+TTx95 mm2.</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativas cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	86,00				86,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							86,00	25,31	2.176,66
D000012b	<p>m LINEA ELECTRICA 4x35+TTx16 mm 2.SZ1-K (AS+) 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x35+TTx 16mm²Cu.</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022). Cubierta color naranja. SZ1-K (AS+) 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida tox icidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativ as cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando..</p>	1	70,00			70,00			
							70,00	9,60	672,00
D000015b	<p>m LINEA ELECTRICA 4x120+TTx70 mm2.RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x120+TTx70 mm²</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativ as cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	48,00			48,00			
							48,00	59,04	2.833,92
INS02CC074bb	<p>m LÍNEA ELECTRICA 4x(3x185)+TTx(2x185) mm².RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x(3x185)+TTx(2x185) mm².</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativ as cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>	1	20,00			20,00			
	DERIVACIÓN A CGBT	1	20,00			20,00			
							20,00	64,27	1.285,40
INS02CC074bbb	<p>m LÍNEA ELECTRICA 4x(2x150)+TTx(1x150) mm².RZ1-K 0,6/1KV</p> <p>Suministro e instalacion de circuíto eléctrico formado por conductores unipolares. Designación 4x(3x185)+TTx(2x185) mm².</p> <p>Conductores unipolares de cobre flexibilidad clase 5 (según UNE 21022), aislamiento a base de mezcla especial de poliolefinas tipo DIX3, cubierta termoplástica tipo Z1 color verde. RZ1-K 0,6/1KV. Libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, no propagación de la llama, baja emisión de humos y reducida toxicidad, según UNE 21.123-4.</p> <p>Con conexionado a elemento receptor.</p> <p>Incluyendo suministro e instalación en el interior de bandejas ó tubos de dimensiones adecuadas, incluso terminales, elementos de fijación, marcas identificativ as cada 3 m.l., etc.Incluso p.p. de pequeño material, medios auxiliares, tubo y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por metro lineal completa instalada, probada y funcionando.</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CF CUBIERTA	1	65,00			65,00			
							65,00	36,01	2.340,65
TOTAL SUBCAPÍTULO EL03 CIRCUITOS ELECTRICOS									34.028,44
SUBCAPÍTULO EL04 PUNTOS DE LUZ Y TC									
UEBT-PSIN MEC	Ud Pto luz centralizado sin mecanismo								
	Punto de luz empotrado sin mecanismo para pasillos, escaleras, etc..., realizado en tubo exento de halogenos de D=16/IP7 y conductor de cobre unipolar Pirelli AFUMEX, o equivalente, de 2,5 mm ² , en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra). Incluso parte proporcional de elementos de conexión, apertura de rozas y ayuda de albañilería. Totalmente instalado y funcionando.								
	SÓTANO	73				73,00			
	P. BAJA	215				215,00			
	PRMERA	150				150,00			
	CUBIERTA	3				3,00			
							441,00	7,75	3.417,75
UEBT-PEMERG	Ud Pto luz de emergencia								
	Punto de luz de emergencia empotrado realizado en tubo de corrugado o rígido exento de halogenos de D=13/IP7 y conductor de cobre unipolar Pirelli AFUMEX, o equivalente, de 2,5 mm ² , en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra). Incluso parte proporcional de elementos de conexión, apertura de rozas y ayuda de albañilería. Totalmente instalado y funcionando.								
	SÓTANO	41				41,00			
	P. BAJA	102				102,00			
	PRMERA	33				33,00			
	CUBIERTA	3				3,00			
							179,00	10,10	1.807,90
EMERBALIZA	Ud Pto luz de emergencia Baliza suelo								
	Punto de luz de emergencia empotrado realizado en tubo de corrugado o rígido exento de halogenos de D=13/IP7 y conductor de cobre unipolar Pirelli AFUMEX, o equivalente, de 2,5 mm ² , en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra). Incluso parte proporcional de elementos de conexión, apertura de rozas y ayuda de albañilería. Totalmente instalado y funcionando.								
		98				98,00			
							98,00	10,52	1.030,96
UEBAS01_1	Ud Base enchufe 10/16A Schuko								
	Suministro e instalación de Base enchufe 10/16A con toma de tierra lateral (Schuko) realizado en tubo corrugado exento de halogenos D=16/IP7 y exento de halogenos de Pirelli o equivalente, aislados para una tensión nominal de 0.6/1KV. y sección 4 mm ² , (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.) Bticino o equivalente, color a determinar por la Dirección Facultativa, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado. Incluso ayuda de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado.								
	P. BAJA	27				27,00			
	PRMERA	30				30,00			
	CUBIERTA	1				1,00			
	SÓTANO	2				2,00			
							60,00	18,53	1.111,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UEBAS01_11	<p>Ud Base enchufe 10/16A Schuko ESTANCO</p> <p>Suministro e instalación de Base enchufe 10/16A con toma de tierra lateral (Schuko), estanca, realizado en tubo corrugado exento de halogenos D=16/IP7 y conductor de cobre unipolar exento de halogenos de Pirelli o equivalente, aislados para una tensión nominal de 0.6/1KVy sección 4 mm2., (activo, neutro y protección), incluído caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.) y caja estanca. Eunea Unica o equivalente, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado. Incluso ayuda de albañería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado.</p>								
	SÓTANO	22					22,00		
	P. BAJA	8					8,00		
	CUBIERTA	1					1,00		
	LAVAOJOS	1					1,00		
							32,00	27,38	876,16
UEBAS01_20	<p>Ud Base enchufe 16A Secamanos, Secapelos</p> <p>Suministro e instalación de Base enchufe 16A apra SECAMANOS con toma de tierra realizado con conductor exento de halogenos aislados para una tensión nominal de 0.6/1KV. y sección 4 mm2., (activo, neutro y protección), incluído caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe (II+T.) Bticino o equivalente, así como marco respectivo, p.p. de tubo de protección exento de halogenos, totalmente montado e instalado. Incluso ayuda de albañería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado.</p>								
	SECAMANOS	15					15,00		
	SECAPELOS	20					20,00		
							35,00	20,74	725,90
PTT16A400IP44	<p>Ud Base enchufe 25A ESTANCO</p> <p>Suministro e instalación de Base enchufe 25A con toma de tierra realizado con conductor exento de halogenos aislados para una tensión nominal de 0.6/1KV. y sección 4 mm2., (activo, neutro y protección), incluído caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe (II+T.) Bticino o equivalente, así como marco respectivo, p.p. de tubo de protección exento de halogenos, totalmente montado e instalado. Incluso ayuda de albañería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado.</p>								
	SÓTANO	5					5,00		
	P. BAJA	7					7,00		
							12,00	13,02	156,24
CANAL200	<p>m Canales 200x38 bajo pavimento Plástica</p> <p>Suministro e instalación de canal Canales bajo pavimento Plástica LEGRAND o similar de 200x38 mm. Incluido accesorios para montaje y p/p de pequeño material para su correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado y funcionando. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por m. completa instalada, probada y funcionando.</p>								
		1	80,00				80,00		
							80,00	16,70	1.336,00
CANAL300	<p>m Canales 300x38 bajo pavimento Plástica</p> <p>Suministro e instalación de canal Canales bajo pavimento Plástica LEGRAND o similar de 300x38 mm. Incluido accesorios para montaje y p/p de pequeño material para su correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado y funcionando. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por m. completa instalada, probada y funcionando.</p>								
		1	120,00				120,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						120,00	22,53	2.703,60
UMMDECS1004	ud Caja de superficie 2 RED + 2 SAI + PLACA 2 RJ45							
	<p>Suministro y colocación de caja de superficie para pared de 3 módulos dobles MM Dataelectric o similar con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 115x186x 63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA3S (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 2 tomas schuko 2P+TT 16A para red con led y obturador de seguridad, 2 tomas schuko 2P+TT 16A color rojo para sai con led y obturador de seguridad y placa para 2 RJ45 cat 6. Totalmente instalada, precableada en fábrica, conectada y funcionando.</p> <p>Incluido accesorios para montaje y p/p de pequeño material para su correcta instalación y funcionamiento.</p> <p>Totalmente instalado y funcionando.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando</p>							
	PRIMERA	6				6,00		
	P. BAJA	17				17,00		
	SÓTANO	3				3,00		
						26,00	51,27	1.333,02
UMMDECP2002	ud Caja de pavimento 4 RED + PLACA 4 RJ45							
	<p>Suministro y colocación de registro plástico de pavimento (RP03P) y de caja de falso suelo de 70 mm de 3 módulos dobles MM Dataelectric o similar con marcado CE según normativa UNE 60 670 de medidas 236x 158x 70 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CFS39 (incluye cubeta, marco, bastidor, tapa y separador energía datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada 4 tomas schuko 2P+TT 16A para red con led y obturador de seguridad, y placa de 4 conectores RJ45.</p> <p>Incluido accesorios para montaje y p/p de pequeño material para su correcta instalación y funcionamiento.</p> <p>Totalmente instalado y funcionando.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando</p>							
		7				7,00		
						7,00	65,84	460,88
UMMDECP2002b	ud Caja de pavimento 2 RED + PLACA 2 RJ45							
	<p>Suministro y colocación de registro plástico de pavimento (RP03P) y de caja de falso suelo de 70 mm de 3 módulos dobles MM Dataelectric o similar con marcado CE según normativa UNE 60 670 de medidas 236x 158x 70 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CFS39 (incluye cubeta, marco, bastidor, tapa y separador energía datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada 2 tomas schuko 2P+TT 16A para red con led y obturador de seguridad, y placa de 2 conectores RJ45.</p> <p>Incluido accesorios para montaje y p/p de pequeño material para su correcta instalación y funcionamiento.</p> <p>Totalmente instalado y funcionando.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando</p>							
		29				29,00		
						29,00	57,53	1.668,37

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UMMDECP2002bbud Caja de pavimento 2 MOD.20A + PLACA 2 RJ45									
	Suministro y colocación de registro plástico de pavimento (RP03P) y de caja de falso suelo de 70 mm de 3 módulos dobles MM Dataelectric o similar con marcado CE según normativa UNE 60 670 de medidas 236x 158x 70 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CFS39 (incluye cubeta, marco, bastidor, tapa y separador energía datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada 2 pasahilos para tomas de 20A. y obturador de seguridad, y placa de 2 conectores RJ45. Incluido accesorios para montaje y p/p de pequeño material para su correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado y funcionando. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando	18					18,00	52,23	940,14
							18,00	52,23	940,14
TOTAL SUBCAPÍTULO EL04 PUNTOS DE LUZ Y TC									17.568,72
SUBCAPÍTULO EL05 LUMINARIAS									
APARTADO ALINT ALUMBRADO INTERIOR									
PHIL001	ud PHILIPS BVP650 T35 1 xLED220-4S/740 DX50								
	Suministro e instalación de luminaria PHILIPS BVP650 T35 1 x LED220-4S/740 DX50 o equivalente. Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando. P. BAJA	7					7,00		
							7,00	407,83	2.854,81
PHIL002	ud PHILIPS DN131B D215 1xLED20S/840								
	Suministro e instalación de luminaria PHILIPS DN131B D215 1xLED20S/840 o equivalente. Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando. P. BAJA	7					7,00		
							7,00	38,10	266,70
PHIL003	ud PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/840 NOC								
	Suministro e instalación de luminaria PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 x LED27S/840 NOC o equivalente. Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando. P. BAJA	12					12,00		
							12,00	58,45	701,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PHIL004	<p>ud PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	68				68,00			
	SÓTANO	69				69,00			
							137,00	54,16	7.419,92
PHIL005a	<p>ud PHILIPS SP140P L1135 1 xLED38S/840 PSD</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS SP140P L1135 1 x LED38S/840 PSD o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	18				18,00			
	PRIMERA	115				115,00			
							133,00	93,38	12.419,54
PHIL006	<p>ud PHILIPS RC140B L1150 1 xLED38S/840</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS RC140B L1150 1 x LED38S/840 o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	44				44,00			
							44,00	89,81	3.951,64
PHIL007	<p>ud PHILIPS DN131B D217 1xLED20S/840</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS DN131B D217 1xLED20S/840 o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	6				6,00			
							6,00	38,40	230,40
PHIL008a	<p>ud PHILIPS LUX12 gen2 1.2W Polymer 4000K</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS LUX12 gen2 1.2W Polymer 4000K o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	34				34,00			
							34,00	29,89	1.016,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PHIL009	<p>ud PHILIPS DAF03 3.5W CW IP54</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS DAF03 3.5W CW IP54 o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	6				6,00			
	SÓTANO	4				4,00			
							10,00	67,32	673,20
PHIL010	<p>ud PHILIPS BN132C LED12S PSU L1200</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS BN132C LED12S PSU L1200 o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	9				9,00			
							9,00	76,60	689,40
PHIL011	<p>ud PROYECTOR PCK iHUE SA500X 120° L1220</p> <p>Suministro e instalación de PROYECTOR PCK iCOLOR COVE MX POWERCORE L1200 WIDE o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	PRIMERA	30				30,00			
							30,00	477,50	14.325,00
PHIL012	<p>ud PHILIPS WL120V LED12S/840 PSU GR</p> <p>APLIQUE EXTERIOR ESTANCO. Proyector estanco para iluminar áreas exteriores lámpara de 13W, IP-54, Clase I, con rejilla a 45°.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	CUBIERTA	3				3,00			
							3,00	30,90	92,70
PHIL013a	<p>m PHILIPS RIGA indoor WW</p> <p>Suministro e instalación de luminaria PHILIPS RIGA indoor WW o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	1	22,00			22,00			
	PRIMERA	1	31,00			31,00			
							53,00	30,90	1.637,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PHIL014	<p>m PHILIPS GIET02 PLUS 6X 1W CW 40°</p> <p>APLIQUE EXTERIOR ESTANCO. Proyector estanco para iluminar áreas exteriores lámpara de 13W, IP-54, Clase I, con rejilla a 45°.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>	SÓTANO	4				4,00		
								189,75	759,00
PHIL015	<p>m SISTEMA DE CONTROL DE ALUMBRADO DALI</p> <p>Suministro, instalación, programación y puesta en marcha (incluyendo todos los equipos, controladores, tarjetas y materiales necesarios) para la implementación del sistema de control de iluminación Dali en Salas 1-2 y Fitness.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p>		1				1,00		
								5.492,47	5.492,47
PHIL016	<p>ud INTERCONEXION SISTEMA GESTION</p> <p>Integración de la maniobra de contactores de cuadros electricos con el sistema de gestión de alumbrado permitiendo el direccionamiento de encendidos, pp material electrico, cableado con cable exten-to de halogenos, instalación de tubo corrugado, relés, etc Totalmente instalado y funcionando.</p>		1				1,00		
								230,43	230,43
TOTAL APARTADO ALINT ALUMBRADO INTERIOR.....									52.760,57
APARTADO ALEMER LUMINARIAS DE EMERGENCIA									
DAISA_01	<p>Ud Equipo de alimentación PBL-80 (220-230V 50HZ)</p> <p>Suministro e instalación de Equipo de alimentación PBL-80 (220-230V 50HZ) o equivalente:</p> <p>Armazón metálico en formato grande que alberga un equipo preparado para suministrar tensión de 24 V cc. Autonomía (h): 1. Tensión de salida sin red (V): 24 CC. Potencia de salida sin red (W): 31. Tensión de salida con red (V): 24 CA. Potencia de salida con red (W): 31. Tensión de alimentación: 220-230v 50Hz. Batería: NiCd.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>	PRIMERA	2				2,00		
								151,25	302,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DAISA_03	<p>Ud Luminaria de emergencia autónoma LENS N30 A (EST,AEX, INOX)</p> <p>Suministro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma LENS N30 A (EST,AEX, INOX) o equivalente:</p> <p>Luminaria de emergencia autónoma con tecnología LED, con cuerpo cilíndrico y difusor en policarbonato. Funcionamiento: No permanente LED AutoTest. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia: MHBLED. Piloto testigo de carga: LED. Aislamiento eléctrico: Clase II. Dispositivo verificación: AutoTest. Conexión telemando: Si. Altura de colocación (m): 2,5 a 4. Tipo batería: NiMH. Flujo emerg.(lm): 140. Formato: Estanco entrada superior (6x 2.5 mm2 max.) AEX. IP65 IK04. Color carcasa: Inox. Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz. Distribución fotométrica: R642E3480.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>	P. BAJA	2				2,00		
							7,00	82,32	164,64
DAISA_04	<p>Ud Luminaria de emergencia autónoma LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)</p> <p>Suministro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma LENS N30 A (ESP,AEX, INOX) o equivalente:</p> <p>Luminaria de emergencia autónoma con tecnología LED, con cuerpo cilíndrico y difusor en policarbonato. Funcionamiento: No permanente LED AutoTest. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia: MHBLED. Piloto testigo de carga: LED. Aislamiento eléctrico: Clase II. Dispositivo verificación: AutoTest. Conexión telemando: Si. Altura de colocación (m): 2,5 a 4. Tipo batería: NiMH. Flujo emerg.(lm): 140. Formato: Adosado pared AEX. IP65 IK04. Color carcasa: Inox. Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz. Distribución fotométrica: R1189E3995.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>	P. BAJA	6				6,00		
		CUBIERTA	1				1,00		
							7,00	88,64	620,48
DAISA_10	<p>Ud Baliza LEDA B (OPAL)</p> <p>Suministro e instalación de Baliza LEDA B (OPAL) o equivalente:</p> <p>Luminaria de balizamiento de reducidas dimensiones con cuerpo fabricado en policarbonato de diámetro 16 mm con fijación mediante resorte. Dispone de un embellecedor fabricado en acero inoxidable AISI 316L. Dispone de cable de conexión de 1,5 metros. Funcionamiento: Luminaria. Lámpara en presencia de red: LED blanco frío. Grado de protección: IP64 IK07. Flujo emerg.(lm): 2,40000009536743. Difusor: Opal. Tensión de alimentación: 24 V CC/CA. Cable LEDA: Cable AS. Distribución fotométrica: R171E2288.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>	PRIMERA	98				98,00		
							98,00	13,48	1.321,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ZEMPER_150K	<p>Ud Luminaria emergencia ELECTROZEMPER LUZ LED ESTANDAR 150 LM+KIT I</p> <p>Suministro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma ELECTROZEMPER LUZ LED ESTANDAR 150 LM + KIT IP65 CIRCULAR o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	48					48,00		
	P. SÓTANO	41					41,00		
							89,00	30,18	2.686,02
ZEMPER_150	<p>Ud Luminaria emergencia ELECTROZEMPER LUZ LED ESTANDAR 150 LM</p> <p>Suministro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma ELECTROZEMPER LUZ LED ESTANDAR 150 LM o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	CUBIERTA	2					2,00		
	PRIMERA	33					33,00		
	P. BAJA	32					32,00		
							67,00	30,18	2.022,06
ZEMPER_300K	<p>Ud Luminaria emergencia ELECTROZEMPER LUZ LED ESTANDAR 300 LM+KIT I</p> <p>Suministro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma ELECTROZEMPER LUZ LED ESTANDAR 300 LM + KIT IP65 CIRCULAR o equivalente.</p> <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	P. BAJA	14					14,00		
							14,00	30,18	422,52
TOTAL APARTADO ALEMER LUMINARIAS DE EMERGENCIA									7.539,26
TOTAL SUBCAPÍTULO EL05 LUMINARIAS.....									60.299,83

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO EL06 CUADROS										
CGBT	<p>ud CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN C.G.B.T.</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección de LEGRAND o similar para el CUADRO GENERAL CGBT, formado por armarios metálicos XL3 4000 de 2235 mm de alto x 2925 mm de ancho x 528 mm de fondo, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre el suelo, IP55 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, bastidor abierto EMDX3 con pantalla táctil de configuración, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00			
							1,00	25.826,11	25.826,11	
CALSOT	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN AL. SOTANO</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección de LEGRAND o similar para el CUADRO ALUMBRADO SÓTANO, formado por armarios metálicos, con puerta equipable metálica, para instalación en superficie sobre el suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00			
							1,00	1.500,13	1.500,13	
CFREC_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN AL.-FZA. RECEPCION P0</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA RECEPCION P0, formado por armarios metálicos, con puerta equipable metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00			
							1,00	4.230,13	4.230,13	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CFVES_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN AL.-FZA. VESTUARIOS P0</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA VESTUARIOS P0, formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevacion del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	5.803,28	5.803,28
CFGIM_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN AL.-FZA. GIMNASIO P1</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA GIMNASIO P1, formado por armarios metálicos, con puerta equipable metálica, para instalación en superficie sobre el suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevacion del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	9.289,69	9.289,69
CFCUB	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. CUBIERTA</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA CUBIERTA, formado por armarios metálicos, con puerta equipable metálica, para instalación en superficie sobre el suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevacion del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	4.888,12	4.888,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CFEMER	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. EMERGENCIA</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA EMERGENCIA, formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas viking Legrand descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	1.442,91	1.442,91
CFSOT1_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. SOT 1</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA SOTANO (1), formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas v iking Legrand descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	14.220,68	14.220,68
CFSOT3_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. SOT 2</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA SÓTANO (2), formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamenta, repartidores, complementos modulares y bornas v iking Legrand descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos.</p> <p>Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra.</p> <p>Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo.</p> <p>Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	4.363,23	4.363,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CFPCI	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. PCI</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA PCI, formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamento, repartidores, complementos modulares y bornas v iking Legrand descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	2.513,88	2.513,88
CFPCIB	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. SAI</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA SAI, formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamento, repartidores, complementos modulares y bornas v iking Legrand descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	1.764,20	1.764,20
CFCUB_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. CLIMA</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA CLIMA, formado por armarios metálicos, con puerta equipable metálica, para instalación en superficie sobre el suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico apartamento, repartidores, complementos modulares y bornas descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>	1					1,00		
							1,00	4.977,37	4.977,37
CFSOT3_	<p>ud CUADRO SECUNDARIO DE PROTECCIÓN FZA. CALDERAS</p> <p>Suministro, instalación y conexionado de Cuadro de protección secundario de LEGRAND o similar CUADRO FUERZA SÓTANO (2), formado por caja metálica, con puerta plana metálica, para instalación en superficie sobre suelo, IP40 IK08, RAL7035, con capacidad para contener en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección necesarios, según el esquema eléctrico, apartamento, repartidores, complementos modulares y bornas v iking Legrand descritos en el esquema unifilar, con un 25-30% de espacio de reserva, parte proporcional de pletinas, señalizadores, terminales, bornes, voltímetros, amperímetros, frecuencímetros, conmutadores y mano de obra. Montaje y conexionado de líneas, marcado CE, totalmente instalado según esquema de planos. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Incluida bancada-zocalo para sobreelevación del mismo. Se mide por ud. completa instalada, probada y funcionando.</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	2.064,23	2.064,23
TOTAL SUBCAPÍTULO EL06 CUADROS									82.883,96
SUBCAPÍTULO EL07 BANDEJAS									
VOZDAT09	Ud Sellado almohadilla intumescente								
	Sellado de paso de bandeja de cables intumesciente HILTI o equivalente . Completamente instalado.	20				20,00			
							20,00	0,77	15,40
DIEM04A	m BANDEJA DE CHAPA CIEGA CON TAPA GC 100x60								
	Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica ciega con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07, dimensiones 100x 60 mm, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N según AENOR, y acabado anticorrosión galvanizado según UNE-EN 10327. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.								
	Incluso parte proporcional de soportes omega o reforzados y otros accesorios necesarios. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por metro lineal completamente instaladada, probada y funcionando.								
	P. BAJA	1	125,00						125,00
	PRIMERA	1	120,00						120,00
	SÓTANO	1	75,00						75,00
							320,00	5,53	1.769,60
DIEM04B	BANDEJA DE CHAPA CIEGA CON TAPA GC 200x60								
	Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica ciega con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07, dimensiones 200x 60 mm, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N según AENOR, y acabado anticorrosión galvanizado según UNE-EN 10327. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.								
	Incluso parte proporcional de soportes omega o reforzados y otros accesorios necesarios. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por metro lineal completamente instaladada, probada y funcionando.								
	P. BAJA	1	100,00						100,00
	PRIMERA	1	125,00						125,00
	SÓTANO	1	150,00						150,00
	CUBIERTA	1	135,00						135,00
							510,00	8,27	4.217,70
DIEM04C	BANDEJA DE CHAPA CIEGA CON TAPA GC 400x60								
	Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica ciega con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07, dimensiones 400x 60 mm, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N según AENOR, y acabado anticorrosión galvanizado según UNE-EN 10327. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.								
	Incluso parte proporcional de soportes omega o reforzados y otros accesorios necesarios. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por metro lineal completamente instaladada, probada y funcionando.								
	SÓTANO	1	40,00						40,00
	P. BAJA	1	15,00						15,00
	PRIMERA	1	15,00						15,00
							70,00	11,84	828,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	-------	------	---------	----------	--------	---------

TOTAL SUBCAPÍTULO EL07 BANDEJAS6.831,50

SUBCAPÍTULO EL08 GRUPO ELECTR, BAT. CONDENS., SAI, FOTOVOLTAICA

UEGRELE1650 Ud GRUPO ELECTRÓGENO DIESEL GEN55F 50 kVA 400 V

Suministro e instalación de Grupo electrógeno motor diesel, marca GENESAL modelo GEN55F de arranque automático, versión abierto, 50Hz, 400/230V, 50-55 kVa Motor Iveco NEF45 AM2 + Alternador Mecc Alte ECP 32-1M4B. Incluye:

- Conjunto motor-alternador con acoplamiento directo tipo mono-block de discos flexibles.
- Bancada de acero plegado, electrosoldada y pintada con una capa de imprimación y otra capa de acabado acrílico de 2 componentes.
- Sistema de antivibratorios de caucho entre el mono-block y la bancada.
- Protecciones de partes móviles.
- Protecciones de partes calientes.
- Silencioso de gases de escape -25dB con flexible y abrazaderas de conexión al motor en versión abierta.
- Resistencia de caldeo en grupos de funcionamiento automático o en paralelo (de 5-20kVA).
- Cuadro de control automático.
- Cargador automático de baterías por red en grupos de funcionamiento automático o en paralelo.
- Automático magnetotérmico tetrapolar.
- Seta de parada de emergencia.
- Instalación eléctrica de puesta a tierra en grupo.
- Depósito 200 litros.
- Portes a instalaciones con camión grúa para descarga en el emplazamiento acordado.
- Puesta en marcha.
- Mantenimiento durante 1 año.

Incluye incluso accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento:

- Rejillas de admisión y expulsión.
- Conducto de chapa salida de aire.
- Chimenea de gases de escape.

Cumpliendo con el marcado "CE" y certificado de conformidad correspondiente, así como las directivas de la Unión Europea:

- 2006/42/CE Seguridad de Máquinas.
- 2006/95/CE de Baja Tensión.
- 2004/108/CE de Compatibilidad Electromagnética.
- 2000/14/CE Emisiones Sonoras de Máquinas de uso al aire libre.(modificada por 2005/88/CE)
- EN 12100, EN 13857, EN 60204

Totalmente montado, conexionado, comprobado y funcionando.

1

1,00

1,00

6.943,43

6.943,43

EBAT450H Ud Bateria condensadores75 kVAr

Bateria de condensadores automática 400V-50Hz para redes polucionadas tipo Prisma Clase H de Merlin Gerin o equivalente de potencia 75KVA, escalones 3x 25KVA, condensadores Varplus sobredimensionados 470 V con protección interna, armario IP31, contactores y resistencias de preinserción, fusibles APR regulador con ajuste automático c/k varilogic, transformadores de núcleo abierto y transformador sumador, conexiones. Completamente instalado y funcionando.

1

1,00

1,00

1.619,41

1.619,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ESAI-6PII-CD	<p>Ud Sistema SAI 10 kVA 10 min</p> <p>Sistema de Alimentación ininterrumpida PROTEC-SAI o equivalente, de potencia nominal 10 kVA/9kW con capacidad para conexión en paralelo y bypass en redundancia serie con SAI aguas arriba. Características:</p> <p>ENTRADA: Tensión nominal:380 / 400 Vac (3F + N) Rango de tensiones: 305-478 VAC Frecuencia nominal: 50/60 Hz Factor de potencia: =0,99 Distorsión armónica THDI: =3%</p> <p>SALIDA: Tensión salida: 380 / 400 Vac (3F + N) Regulación de la tensión: ± 1% Precisión de la frecuencia: 50/60 Hz ± 0,1 Hz Factor de potencia: 0,9 Factor de cresta: 3 : 1</p> <p>BATERIA: Tipo batería: Hermética sin mantenimiento Autonomía Típica:15 min. Corriente de carga: 1,35 A Tensión de carga: 240 Vdc</p> <p>Montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1					1,00	1.991,99	1.991,99

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FOTOV01	<p>Ud INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</p> <p>Partida de suministro y montaje de instalacion fotovoltaica, constituida por:</p> <p>34 Ud. Módulos fotovoltaicos policristalinos marca Viessmann, modeloVITOVOL T300P, de 275Wp de potencia nominal. Dimensiones:1654mmx 989mmx35mm. Alta fiabilidad con clasificación en fábrica de potencia pico garantizada de 0/+5W. Rendimiento de módulo de 16,81% . Tipo de célula: Célula monocristalina de silicio 156mmx 156mm (6pulgadas). Número de células: 60 (6x 10). Integración de las células (Material): etil-v inil-acetileno (EVA) Marco: aleación de aluminio anodizado y recubrimientos posteriores Tedlar. Cristalfrental: vidrio de seguridad sencillo de 3,2mm con revestimiento antirreflejante y de bajo contenido en hierro, lo que proporciona altos valores de transmisión de la radiación solar. Peso: 18,2kg. Carga máxima por presión/succión: 6000Pa/2400Pa. Caja de conexiones: IP67, con 3 diodos de by-pass integrados que garantizan un alto aporte de energía incluso si las superficies están parcialmente en sombra (se evitan los puntos calientes por el efecto denominado "hotspot"). Conexión: cables de 1,0m de longitud con una sección de hilo de 4mm2 con Multicontact MC4. Requisitos estáticos: la estructura de la cubierta debe poder soportar la fuerza del viento. Clase de protección: II. El vidrio de cobertura de bajo contenido en hierro con altos valores de transmisión proporciona una radiación óptima. Los certificados conforme a las normas IEC61215 eIEC61730 garantizan estándares de calidad internacionales.</p> <p>1 Ud. Inversor fotovoltaico para la inyección a la red Pac, r/Sac, máx.10.000W/10.000VA de inyección trifásica, con inyección de potencia reactiva, sin transformador, pantalla gráfica, interruptor giratorio para ajustes por país, interfaz de comunicación Speedwire/Webconnect integrada incl. Protocolos SMA Modbus y SunSpec, relé multifunción, función multistring, conexión de CC SUNCLIX,incl. Electronic Solar Switch (ESS)"</p> <p>1 Ud. Sunny Home Manager. Monitorización inalámbrica de la instalación y gestión inteligente de la energía, que permite limitar la alimentación de potencia activa al 0% o 0W. incluye un equipo de medición integrado de hasta 63^a (>63^a mediante pinzas amperimétricas), Medición de potencia en el punto de conexión a la red (consumo de la red/inyección a red). Compatibles con todas las funcionalidades de gestión de la energía disponibles en la versión de firmware 1.13.14.R del Sunny Home Manager Bluetooth. Acumulación de valores de medición de energía y potencia en un hogar conectado. •Monitorización de energía: representación de flujos de energía a través del Sunny Portal •Gestión de energía: control automático de los consumidores conectados con el objetivo de optimizar la eficiencia energética • Limitación dinámica de la inyección de potencia activa •Medición de potencia activa mediante el equipo de medición integrado con conexión directa hasta 63 A de corriente límite •Uso de transformadores de corriente necesarios para aplicaciones por encima de 63 A • Conexión de consumidores mediante EEBus y SEMP •Compatibilidad con las tomas WLANE dimax SP-2101W hasta la versión de firmware 2.08 y Edimax SP-2101W V2 a partir de la versión de firmware 1.00</p> <p>1 Ud. Sistema de fijación para el montaje en filas de módulos, en disposición horizontal e inclinados a 30°. Compuesta por soportes tipo One Turn, en aluminio y pinzas One Turn 35 mm tanto laterales como intermedias. Material de unión entre la cubierta y la estructura, suministrado.</p> <p>1 Ud. Montaje electro-mecánico de la central fotovoltaica. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación mecánica y eléctrica del S.S.F. - Materiales eléctricos necesarios para la interconexión del campo fotovoltaico a través de la propia estructura - inversores, acabando en cuadro de baja tensión y mano de obra para su instalación. - Transporte de los materiales indicados al lugar de la instalación. - Caja estanca en campo de paneles con portafusibles seccionables, regletero de bornas y prensaestopas. - Caja de protecciones con portafusibles seccionables y diferencial y puesta a tierra de la instalación (según RD1663/2000) - Analizador de red con conexión modbus. - Incluye cableado en cc según planos. - Conexiones en c.c. y c.a e inversor y cuadro de protecciones (según RD1663/2000) - Boletín eléctrico de la instalación. - Pequeño material eléctrico y parte proporcional de accesorios y conectores. <p>Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad com-</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	-------	------	---------	----------	--------	---------

pleta, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y al Real Decreto vigente.

1

1,00

1,00

11.570,94

11.570,94

TOTAL SUBCAPÍTULO EL08 GRUPOELECTR. BAT.

22.125,77

SUBCAPÍTULO EL09 ALUMBRADO EXTERIOR

APARTADO E9905049 LUMINARIAS

E9905042

COLUMNA CON 2 PROYECTORES THEOS MINI/SR-T2 8-40K-96/70W

Báculo modelo Marina de Bacolgra o equivalente, de 9m. de altura, compuesta por los siguientes elementos:

- 1 columna troncocónica de sección circular fabricada en en acero al carbono S-235-JR, galvanizado según normativa existente UNE-EN-40.5, con soportes distribuidos para dos proyectores, placa base plana para anclaje a zapata, aros de refuerzo, cartelas, y puerta de control y mando, cimentación realizada con hormigón H-25 y armada con acero B-500 S, pernos de anclaje y placa de anclaje, incluso p.p. del cableado necesario, caja de protección con fusibles, totalmente montado y conectado, acabado pintado, color a definir por la Dirección de Obra. Medida la unidad ejecutada totalmente terminada, conexionada y comprobado su correcto funcionamiento.

- 2 proyectores estancos THEOS MINI/SR-T2 8-40K-96/70W

Portálamp.: LED / Fuente de luz: LED / Potencia: 70 W / Color - RAL: AN-96 - Antracita metalizado

- Rugoso / Insulation class: II / Degree of protection: IP 66 / IK-J-xx IP: IK08 9J xx 5 / CRI: 70 /

- Kelvin: 4000 / Power factor: COSf = 0,9 / Flujo lumen nominal: 8608 lm / Flujo lumen real: 7453 lm

- / L: L80 / B: B10 / Duración estimada: 60000 h / Luminaria urbanas LED, compuesta por:

- Cuerpo de aluminio fundido a presión pintado con pintura en polvo de poliéster con previo tratamiento de conversión química

- Fijación al poste de aluminio fundido a presión pintado gris idóneo para poste Ø 60 mm o 76 mm

- Difusor con grupo óptico integrado en tecnopolímero transparente estabilizado a los UV y al calor

- Bloque óptico provisto de lentes en tecnopolímero con elevada transmisibilidad de la luz

- Juntas de silicona anti-envejecimiento, con elevada capacidad de retorno elástico

- Borne seccionador de línea que con la apertura de la tapa de cableado interrumpe automáticamente la alimentación eléctrica

- Sujetacable con resistencia a la rotura M20x 1.5 para cables Ø 10 - Ø 14 mm

- Alimentador electrónico de alta eficiencia

- Fuente luminosa compuesta por la combinación de varios módulos LED

- Cumple con la norma UNI 10819 y las leyes regionales en materia de contaminación lumínica

- Tornillería externa de acero inoxidable

- Sistema "SECURE LIGHT DISTRIBUTION" que garantiza la uniformidad de la distribución luminosa incluso en caso de ineficacia de algún LED

- Módulo LED reemplazable

Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albanilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.

EXTERIOR

9

9,00

9,00

660,03

5.940,27

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E9905044	<p>COLUMNA CON 1 PROYECTOR THEOS MINI/SR-T28-40K-96/70W</p> <p>Báculo modelo Marina de Bacolgra o equivalente, de 9m. de altura, compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 columna troncocónica de sección circular fabricada en en acero al carbono S-235-JR, galvanizada según normativa existente UNE-EN-40.5, con soportes distribuidos para dos proyectores, placa base plana para anclaje a zapata, aros de refuerzo, cartelas, y puerta de control y mando, cimentación realizada con hormigón H-25 y armada con acero B-500 S, pernos de anclaje y placa de anclaje, incluso p.p. del cableado necesario, caja de protección con fusibles, totalmente montado y conex ionado, acabado pintado, color a definir por la Dirección de Obra. Medida la unidad ejecutada totalmente terminada, conexionada y comprobado su correcto funcionamiento. - 1 proyector estancos THEOS MINI/SR-T28-40K-96/70W Portálamp.: LED / Fuente de luz: LED / Potencia: 70 W / Color - RAL: AN-96 - Antracita metalizado - Rugoso / Insulation class: II / Degree of protection: IP 66 / IK-J-xx IP: IK08 9J xx 5 / CRI: 70 / Kelvin: 4000 / Power factor: COSf = 0,9 / Flujo lumen nominal: 8608 lm / Flujo lumen real: 7453 lm / L: L80 / B: B10 / Duración estimada: 60000 h / Luminaria urbanas LED, compuesta por: <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo de aluminio fundido a presión pintado con pintura en polvo de poliéster con previo tratamiento de conversión química - Fijación al poste de aluminio fundido a presión pintado gris idóneo para poste Ø 60 mm o 76 mm - Difusor con grupo óptico integrado en tecnopolímero transparente estabilizado a los UV y al calor - Bloque óptico provisto de lentes en tecnopolímero con elevada transmisibilidad de la luz - Juntas de silicona anti-envejecimiento, con elevada capacidad de retorno elástico - Borne seccionador de línea que con la apertura de la tapa de cableado interrumpe automáticamente la alimentación eléctrica - Sujetacable con resistencia a la rotura M20x 1.5 para cables Ø 10 - Ø 14 mm - Alimentador electrónico de alta eficiencia - Fuente luminosa compuesta por la combinación de varios módulos LED - Cumple con la norma UNI 10819 y las leyes regionales en materia de contaminación lumínica - Tornillería externa de acero inoxidable - Sistema "SECURE LIGHT DISTRIBUTION" que garantiza la uniformidad de la distribución luminosa incluso en caso de ineficacia de algún LED - Módulo LED reemplazable <p>Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.</p>								
	EXTERIOR		12				12,00		
							12,00	488,67	5.864,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E9905045	BÁCULO PARA EXTERIOR PADO 600 3LED 20W 4K AN3 Suministro e instalación de luminaria BALIZA PADO 600 o equivalente. Luminaria de poste para exterior para iluminación general: Portálamp.: LED / Fuente de luz: LED / Potencia: 20 W / Color / RAL: AN-96 - Antracita metalizado - Rugoso Insulation class: I / Degree of protection: IP 65 / IK-J-xx IP: IK05 0,70J xx 3 / CRI: 80 / Kelvin: 4000 / Power factor: COSφ = 0,9 / Ópticas: ÓPTICA SIMÉTRICA EXTRA DIFUSORA / Flujo lumen nominal: 2061 lm / Flujo lumen real: 1160 lm / L: L80 / B: B10 / Duración estimada: 60000 h Constituida por: - Cuerpo de aluminio fundido bajo presión pintado con pintura en polvo de poliéster - Difusores de vidrio satinados en el interior - Junta de silicona - Conexión eléctrica externa mediante conector estanco de enchufe QUICK, completo de cable - Tornillos de anclaje de acero inoxidable - Poste en extrusión de aluminio pintado h 600 mm con brida para las versiones PADO 600 - Proceso de pintura en 13 pasos diferentes con polvos de poliéster de alta resistencia contra rayos UV y agentes atmosféricos Totalmente montada, instalada, cableada, conexionada, probada y funcionando correctamente; incluida p.p. de cableado, tubo de canalización, caja de derivación, todo tipo de accesorios de fijación y montaje necesarios y apoyos de albañilería. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos de la obra. Se mide por unidad completa instalada, probada y funcionando.								
	EXTERIOR	32					32,00		
								32,00	83,41
									2.669,12
TOTAL APARTADO E9905049 LUMINARIAS									14.473,43
APARTADO E9905050 LINEAS									
UECERV2-6T	MI Cond. Cu 0,6/1Kv 2x6+T Afumex Conductor de cobre 0,6/1Kv 2x 6mm2+T exento de halógenos tipo AFUMEX de PIRELLI o equivalente, incluso pp tubo rígido de protección. Incluso abrazaderas de fijación a bandeja a cada metro, etiquetas cada 10 metros, accesorios de conexión y embornado. Completamente instalado. COLUMNAS 9M BÁCULOS	21 32	12,00 2,00				252,00 64,00		
								316,00	2,14
									676,24
UECERV4-8T	MI Cond. Cu 0,6/1Kv 4x6+T Afumex Conductor de cobre 0,6/1Kv 4x 6mm2+T exento de halógenos tipo AFUMEX de PIRELLI o equivalente, para instalación en bandeja o tubo de protección. Incluso abrazaderas de fijación a bandeja a cada metro, etiquetas cada 10 metros, accesorios de conexión y embornado. Completamente instalado. CIRCUITO 1 CIRCUITO 2 CIRCUITO 3 CIRCUITO 4 CIRCUITO 5 CIRCUITO 6	1 1 1 1 1 1	308,00 165,00 100,00 149,00 262,00 252,00				308,00 165,00 100,00 149,00 262,00 252,00		
								1.236,00	2,85
									3.522,60
UECERV4-25T	MI Cond. Cu 0,6/1Kv 4x25+T Afumex Conductor de cobre 0,6/1Kv 4x 25mm2+T exento de halógenos tipo AFUMEX de PIRELLI o equivalente, para instalación en bandeja o tubo de protección. Incluso abrazaderas de fijación a bandeja a cada metro, etiquetas cada 10 metros, accesorios de conexión y embornado. Completamente instalado. ALIM. CUADRO	1	20,00				20,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							20,00	7,47	149,40
TOTAL APARTADO E9905050 LINEAS.....									4.348,24

APARTADO E9905051 CUADROS

ELCDEL.EXT u CUADRO METÁLICO DE SUPERFICIE c/PUERTA IP-55

Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico metálico para su instalación en superficie CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR. Envoltorio y sistema funcional fabricada para realizar todo tipo de cuadros de distribución de baja tensión de hasta 630 A, en entornos terciarios o industriales de acuerdo con el Pliego de Condiciones. Fabricado en chapa de acero de 1 mm de espesor. La estructura metálica se compone de uno o varios armarios asociables en ancho y en profundidad y en las que se instalan las paredes de revestimiento y las puertas. Grado de protección IP-55 con revestimiento que incluye puertas y tejado. Grado de protección contra los choques mecánicos IK-08. Conteniendo su interior todos los interruptores automáticos, elementos de mando, equipos de medida o analizadores de redes y la aparatada eléctrica descritos en los planos de esquemas unifilares adjuntos al proyecto, incluso etiquetado de equipos, montaje y conexiones. Características técnicas:

- Cumplimiento de las normas CEI 60439-1, UNE EN 60439-1.
- Tensión asignada de empleo y aislamiento: 1000 V
- Corriente asignada de empleo IN (40° C): 630 A
- Corriente asignada de cresta admisible Ipk: 52,5 kA
- Corriente asignada de corta duración admisible Icw: 25 kA ef./1s
- Conexión entre la aparatada eléctrica por medio de elementos repartidores adaptados a cada tipo de conexión ó peines de conexión.
- Elementos de circulación del cableado formados por canaletas con reserva de espacio mínima del 30% .
- Colector de tierra en la parte inferior del cuadro.
- Sistema de ventilación forzada por aspiración del aire exterior formado por un ventilador y rejilla de salida de aire.
- Espacio de reserva del cuadro eléctrico mínimo del 30%

Se incluye parte proporcional de pequeño material, tornillería, maquinaria, restitución de material defectuoso y mano de obra. Totalmente montado, cableado, conexionado y probado en taller (cableado y funcionamiento eléctrico, aislamiento, medidas de protección; e inspección visual, mecánica y eléctrica). Completamente instalado, probado y funcionando.

CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR	1						1,00	2.225,92	2.225,92
TOTAL APARTADO E9905051 CUADROS.....									2.225,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO E9905052 CANALIZACIONES									
U09BZ010	ud ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 35x35x60 S/FONDO Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostack sin fondo, de medidas interiores 35x 35x 60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.	34					34,00		
	Arquetas								
							34,00	42,64	1.449,76
U09BCP010	m. Canalización 2 tubos 90ø Canalización para alumbrado público bajo 2 tubos de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje, completamente instalado.	1	104,00				104,00		
							104,00	9,20	956,80
U09BCP010-1	m. Canalización 1 tubos 90ø Canalización para alumbrado público bajo 1 tubos de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje, completamente instalado.	1	590,00				590,00		
							590,00	7,06	4.165,40
TOTAL APARTADO E9905052 CANALIZACIONES.....									6.571,96
TOTAL SUBCAPÍTULO EL09 ALUMBRADO EXTERIOR.....									27.619,55
SUBCAPÍTULO EL10 PARARRAYOS									
PAR-ED-CD	Ud Sistema de protección frente al rayo Sistema de protección contra el rayo constituido por Pararrayos electropulsante DAT CONTROLER PLUS 30 modelo AT-1530 "APLICACIONES TECNOLÓGICAS" o equivalente, radio de protección 64 m para Nivel de protección 3 según UNE 21176, mástil de 6 m de acero galvanizado, sistema de anclaje en U en el mismo material , 2 bajadas en cable de cobre 50 mm2 con sujeciones, arquetas de registro de polipropileno para cargas de 5000 Kg, tubo de protección metálico de 3 m de longitud, puente de comprobación, 2 electrodo de toma de tierra para resistencias inferiores a 10 Ohmios incluso aportación de conductor plus, 2 v ia de chispas para interconexión con tomas de tierra y 2 contadores de impactos. Completamente instalado.	1					1,00		
	Cubierta								
							1,00	2.110,30	2.110,30
TOTAL SUBCAPÍTULO EL10 PARARRAYOS.....									2.110,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO EL11 LEGALIZACION									
ELE9905040	ud LEGALIZACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION ELECTRICA								
	Legalización y puesta en marcha de la Instalación eléctrica para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluyen Proyecto, Proyecto del centro de transformación, Visados, Dictámenes etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante los organismos estatales, autonómicos o locales competentes para la autorización de la ejecución y puesta en marcha definitiva de la instalación.								
	Piscina	1					1,00		
								789,50	789,50
							1,00	789,50	789,50
									789,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO EL11 LEGALIZACION.....								789,50
	TOTAL CAPÍTULO ELE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....								304.343,84
	TOTAL.....								304.343,84

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
ELE	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	304.343,84	100,00
-EL01	-RED DE TIERRAS-CANALIZ ENTERRADAS.....	6.544,06	
-EL02	-CENTRO DE TRASFORMACIÓN Y C. SECCIONAMIENTO	43.542,21	
-EL03	-CIRCUITOS ELECTRICOS	34.028,44	
-EL04	-PUNTOS DE LUZ Y TC	17.568,72	
-EL05	-LUMINARIAS	60.299,83	
-EL06	-CUADROS	82.883,96	
-EL07	-BANDEJAS.....	6.831,50	
-EL08	-GRUPO ELECTR. BAT. CONDENS., SAI, FOTOVOLTÁICA.....	22.125,77	
-EL09	-ALUMBRADO EXTERIOR.....	27.619,55	
-EL10	-PARARRAYOS.....	2.110,30	
-EL11	-LEGALIZACION	789,50	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		304.343,84	
13,00% Gastos generales		39.564,70	
6,00% Beneficio industrial		18.260,63	
SUMA DE G.G. y B.I.		57.825,33	
IMPORTE DE EJECUCIÓN		362.169,17	
21,00% I.V.A.....		76.055,53	
IMPORTE DE CONTRATA		438.224,70	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

A Coruña, junio de 2019



Fdo. David Adrián Rodríguez García
Ingeniero Industrial