



baja tensión

i-bt

espacio polivalente para la juventud

PROYECTO EJECUCION. OCT. 23

INARQ Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L.

plaza arbide s/n. mutilva. valle de aranguren. navarra

AYUNTAMIENTO del VALLE de ARANGUREN

administración@inarq.es Etxesakan, 5. Oficina B9. Edificio Bidekoa. T 948185656. 31180 Zizur Mayor. Navarra

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

Titular:	AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN
Emplazamiento:	Plaza Arbide s/n. Mutilva
Localidad:	Valle de Aranguren (Navarra)
Proyecto:	Andrés Bustince Ibáñez.
	Francisco Barrios Aranaz.
	Asier Iriarte Zubiria.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO.....	5
2. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	5
3. DATOS DE LA PROPIEDAD.	5
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.	5
5. FORMA DE SUMINISTRO.....	6
6. CLASIFICACIÓN.	6
7. PRESCRIPCIONES GENERALES	6
7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-BT-28).	6
8. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.	7
9. LINEA DE ENLACE.....	8
10. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	8
11. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.	9
11.1. RECEPTORES Y SU POTENCIA.	9
11.2. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.	9
11.3. CUADROS SECUNDARIOS DE MANIOBRA.	10
11.4. CONDUCTORES.	10
11.5. RELACIÓN DE MECANISMOS.	12
11.6. INSTALACIÓN EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS.	12
12. INSTALACIÓN DE RECEPTORES.....	12
12.1. RECEPTORES DE FUERZA.	12
12.2. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	13
13. ALUMBRADOS ESPECIALES, ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	13
13.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	13
13.2. ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.	14
13.3. ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTI-PÁNICO.....	14
14. TELECOMUNICACIONES, CABLEADO ESTRUCTURADO.....	14
15. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.....	15
16. HOMOLOGACIÓN.	16
17. CONCLUSIÓN.....	16
1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	18
1.1. RECEPTORES Y SU POTENCIA.	18
1.2. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	18
1.2.1.- MÉTODO DE CÁLCULO	18
2. CÁLCULO DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS.	24

3. CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.	25
4. CALCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	27
4.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.	27
4.2. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.	33
4.3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.	34
5. CALCULO SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.	34
5.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION.....	34
6. CALCULO SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DE UN RAYO. .	36
6.1. CÁLCULO DE LA FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS (NE).....	36
6.2. CÁLCULO DEL RIESGO ADMISIBLE (NA).....	37
6.3. VERIFICACIÓN.	37
6.4. NIVEL DE PROTECCIÓN:	37
7. JUSTIFICACIÓN HE5, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	38
8. CONCLUSIÓN.....	39
1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.	62
1.1.- DENOMINACIÓN.	62
1.2.- EMPLAZAMIENTO.	62
1.3.- PRESUPUESTO ESTIMADO.....	62
1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	62
1.5.- NUMERO DE TRABAJADORES.	62
1.6.- PROPIEDAD. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD...	62
1.7.- CENTRO ASISTENCIAL.	63
1.8.- SERVICIOS PÚBLICOS.	63
2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA DE INSTALACIÓN.....	63
2.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	63

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

LISTADO DE PLANOS

PRESUPUESTO

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.**

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. OBJETO.

La presente Memoria tiene por objeto el definir las condiciones en que deberá realizarse la Instalación Eléctrica en Baja Tensión para espacio polivalente para la juventud del valle de Aranguren de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 842/2002 del 2 de Agosto del 2002 (B.O.E de 18 de Septiembre del 2002), e Instrucciones Complementarias al mismo

2. PRESCRIPCIONES OFICIALES.

En el desarrollo del Proyecto se tendrán presentes las disposiciones legales vigentes siguientes:

- Orden Foral 60/2015 por la que se regula el procedimiento que deben seguir los diferentes agentes y las y los titulares de las instalaciones sujetas a normas y reglamento de seguridad industrial
- Real Decreto 1890/2008 por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, modificado por Real Decreto 560/2010.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (corrección de errores).

3. DATOS DE LA PROPIEDAD.

- Ayuntamiento de Valle de Aranguren.
- P3102300E.
- Plaza Mutiloa s/n 31192 Mutilva.
- 948 24 49 46.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio se compone de una planta sobre rasante, planta baja y entreplanta con las siguientes utilidades o usos:

Planta Baja: Destinadas a aulas, despachos, talleres, sala polivalente, aseos, vestuarios, almacén, cuartos de instalaciones y limpieza.

Entreplanta: Destinada a sala de instalaciones.

La superficie construida aproximada es de 1.468 m².

Se remite para una descripción más detallada a los planos de Proyecto de Arquitectura.

5. FORMA DE SUMINISTRO.

La tensión disponible entre fases será de 400 V con neutro accesible. La Energía Eléctrica se tomará desde el centro de transformación de distribución de la compañía distribuidora.

No requiere de suministro de reserva.

La Empresa Suministradora es Iberdrola S.A.

6. CLASIFICACIÓN.

De acuerdo al reglamento electrotécnico de Baja Tensión el edificio se clasifica como pública concurrencia, cumpliendo en todos sus aspectos:

- El edificio en si al tratarse de un centro cultural, está incluido dentro de ITC-BT-28 del Reglamento Eléctrico en B.T. como "Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios".

El presente Capítulo trata del estudio de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión para el edificio objeto de proyecto, así el edificio se incluye en "Instalaciones en locales de Pública concurrencia", como "Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios".

7. PRESCRIPCIONES GENERALES

7.1.PRESCRIPCIONES GENERALES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-BT-28).

El Cuadro General se colocará en un local que no tenga acceso el público.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna el público, el número de líneas secundarias y su distribución, con relación al número de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una de ellas no afecte a más de la tercera parte. En el arranque de estas líneas se protegerán contra sobrecargas y cortocircuitos, así como contra contactos indirectos si procede.

Las canalizaciones deben realizarse según lo expuesto en la ITC-BT-19 y 20, y estarán constituidos por conductores bajo tubos o canales protectores de tensión de aislamiento no inferior a 450/750 V o RV 0,6/1KV según los casos.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según a las normas UNE 21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 211002 (según tensión asignada al cable), UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios con fuentes centralizadas mantendrán el servicio durante y después del incendio, conforme a la norma UNE-EN 50200 y tendrán una emisión de humos y opacidad reducidas.

El equipo de producción de energía no dará tensión de retorno a la red de alimentación general.

8. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministro a un único usuario se simplifica la instalación colocando en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida según Instrucción ITC BT-13 'Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección'.

Los cuadros de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 60.439 'Conjuntos de aparamenta de baja tensión'. Una vez instalados tendrán un grado de protección IP55 e IK10 según normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente.

Los cuadros dispondrán de puertas metálicas con grado de protección IP 43 e IK 09 según normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente. Estas puertas dispondrán de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, siendo el abonado el responsable del quebrantamiento de precintos o rotura de cualquiera de los elementos que quedan bajo su custodia.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.

Según la Normativa de Iberdrola SA, el equipo de medida de la energía eléctrica estará constituido por los siguientes elementos:

- Transformadores de medida.
- Contador de energía activa trifásico.

- Bases para fusibles con sus correspondientes fusibles.

Las características finales de los contadores dependerán del contrato que la Propiedad realice con la empresa distribuidora.

9. LINEA DE ENLACE.

Por tratarse de un único usuario alimentado desde el mismo lugar, coinciden en el mismo lugar la Caja General de Protección y el equipo de medida y no existe, por tanto, la Línea General de Alimentación.

La Línea de enlace desde el centro de transformación en la urbanización hasta el Equipo de Protección y Medida para el suministro normal, discurrirá enterradas por lugares de uso común e independiente de otros servicios, bajo tubo de PEAD flexible normalizado para conducción de cables eléctricos de $\varnothing$ 160 mm.

La determinación de secciones se ajustará a la Instrucción ITC-BT-19, para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07 y a las Normas citadas de IBERDROLA, S.A.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE- 21123 parte 4 o 5; o la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción. Todos los cables seguirán el código de colores reflejado en la instrucción ITC-BT-19.

10.DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

La sección de los conductores y el número de estos serán los indicados en la Instrucción ITC BT-15, así como las Normas de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1,5%, según la Instrucción BT-15 (3)

Discurrirá por lugares de usos comunes e independientes de otro servicio.

11.DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

11.1. RECEPTORES Y SU POTENCIA.

Dado el uso del edificio, se considera la posibilidad de que no todos los receptores que intervienen en la actividad puedan estar funcionando a la vez, por lo que se estiman diferentes coeficientes de simultaneidad en función de los diferentes grados de utilización racional de los receptores por zonas.

11.2. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

Se ubicará en un cuarto especialmente preparado en la planta baja. Este cuarto permanecerá cerrado con llave de manera que el público que acceda al recinto no tenga acceso a él.

Los Cuadros serán metálicos con capacidad suficiente para alojar los elementos de protección y mando de los diferentes circuitos que componen la Instalación, indicándose mediante placa indicativa el circuito al que pertenecen.

El tipo de protección adoptado es la distribución de la instalación en circuitos independientes por zonas y uso. Se instalarán Interruptores automáticos de corte omnipolar que permitan su accionamiento manual a la cabeza de cada derivación, con dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Se instalarán Interruptores diferenciales que actuarán de forma automática cuando existan corrientes de defecto. La sensibilidad de estos interruptores diferenciales será de 30 mA. para circuitos de alumbrado, y de 300 mA. para circuitos de fuerza.

Los circuitos con alta carga electrónica se protegerán con diferenciales super-Inmunizados.

La protección contra sobrecargas y cortacircuitos de cada circuito independiente se realizará por medio de Interruptores automáticos magnetotérmicos, calibrados de acuerdo a la sección de los conductores que protegen.

Los Cuadros de Protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del Instalador.
- Fecha en que se realizó la Instalación.

Así mismo con las protecciones indicadas, se cumple lo indicado en la Instrucción ITC-BT 024 respecto a protección contra contactos directos e indirectos.

11.3. CUADROS SECUNDARIOS DE MANIOBRA.

Además del CGPD, se instalará un cuadro secundario de maniobra, denominado CS, que albergará las protecciones individuales de los circuitos de alimentación a máquinas en cuarto de climatizadoras. El tipo de protección para el cuadro secundario será el mismo que el adoptado para el cuadro general.

Todos los cuadros de protección, tanto el CGPD como el CS, llevarán una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que constarán lo siguientes datos:

- Nombre o marca comercial del Instalador
- Fecha en que se realizó la Instalación.

11.4. CONDUCTORES.

Los conductores que unan el cuadro general con los secundarios serán de cobre, con aislamiento de RVK-Z1 0,6/1KV y secciones indicadas en planos.

Los conductores de los diferentes circuitos serán de Cobre, con aislamiento de RVK-Z1 0,6/1KV y de la sección indicada en los Planos adjuntos.

La sección de los conductores a emplear se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado, y del 5% para los demás usos, calculada está considerando alimentados todos los aparatos de alimentación susceptibles de funcionar simultáneamente.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla:

Sección Conductores Activos (mm ²)	Sección Conductores Protección (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S / 2$

Los conductores irán protegidos bajo tubos flexibles de PVC empotrados o bajo canaletas superficiales.

Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de las esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de $\varnothing$ mínimo 20 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrá los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Estas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de $\varnothing$ o lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

En caso de realizarse los cierres mediante un sistema de obra seca, los tubos se instalarán una vez levantado una hoja del pladur y colocado el aislamiento intermedio. Los tubos se colocarán atravesando los perfiles de aluminio por los huecos preparados a tal efecto en dichos perfiles.

Los conductores instalados serán fácilmente identificables, según lo dispuesto en la instrucción ITC-BT 019 apartado 2.2, para lo cual se establece que los colores que presenten sus aislamientos sean los siguientes:

Fase 1 =	MARRÓN
Fase 2 =	NEGRO
Fase 3 =	GRIS
Neutro =	AZUL CLARO
Protección =	AMARILLO-VERDE

El cálculo de secciones de los conductores, sus caídas de tensión, número de ellos, así como los diámetros de los tubos que los alojan vienen indicados en los "Cálculos justificativos", anexos a esta memoria.

11.5. RELACIÓN DE MECANISMOS.

El pequeño material, Interruptores, Conmutadores, Tomas de Corriente, etc., se colocarán en cajas empotradas y sus características son:

- | | |
|---|-------------|
| - Interruptores y conmutadores: | II / 10A. |
| - Tomas de corriente monofásicas: | II+T / 16A. |
| - Tomas de corriente electrodomésticos: | II+T / 20A. |

11.6. INSTALACIÓN EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes de agua fría, caliente, etc., las masas de los aparatos sanitarios metálicos y cualquier otro elemento metálico existente en los baños.

El conductor que asegure esta conexión estará soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm² con aislamiento de mínimo de 750 V flexible, con cubierta verde amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm² a la tierra del Cuadro de Protección, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del Cuarto de Baño.

12. INSTALACIÓN DE RECEPTORES.

12.1. RECEPTORES DE FUERZA.

Las secciones mínimas de los conductores de conexión de los motores, con objeto de que no se produzcan en ellos un calentamiento excesivo, es del 125% de la sección calculada para la Intensidad nominal a plena carga de los motores. En el caso de varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás, de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-47.

Todos los receptores a motor cuya potencia es $\geq$ a 0'75 KW. estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos en todas sus fases.

Los motores que produzcan en el arranque perturbaciones en la red de distribución, o como norma general lo señalado en la ITC-BT 47, 6, dispondrán de mecanismos de reducción de la corriente de arranque y no producirán corrientes mayores que la señalada en la tabla del punto anteriormente citado

Las máquinas dispondrán individualmente de condensadores para compensar el factor de potencia.

12.2. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias de todo el edificio serán de led, con curva fotométrica y potencia adaptadas a cada zona a iluminar.

La alimentación a estos receptores desde los cuadros de maniobra se realiza con cables de cobre con aislamiento tipo RVK-Z1 0'6/1KV bajo tubos de PVC corrugados empotrados en paredes y techos. Dicha instalación se revisará y se realizarán las modificaciones que sean necesarias para ajustarla al REBT.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 60.598.

Las partes metálicas accesibles estarán conectadas a tierra, considerando accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

13.ALUMBRADOS ESPECIALES, ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

13.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se dispone de un sistema de alumbrado de emergencia que hace de alumbrado de evacuación y alumbrado de ambiente o anti-pánico.

La Instalación de alumbrado de Emergencia en estos locales, se realiza a base de bloques autónomos automáticos y proyectores de emergencia, los cuales se pondrán en funcionamiento automáticamente al existir fallo en la tensión de suministro, o cuando el valor

de la misma descienda por debajo del 70% de su valor nominal. El funcionamiento de este alumbrado tendrá una duración mínima de 1h.

Se colocarán Bloques autónomos para Alumbrado de Emergencia con "Dinámica de salida" en pasillos, y "Salida" en las puertas, con rótulos que indican el trayecto a seguir para conseguir una segura y rápida evacuación de los locales en caso de falta de red.

Las características exigibles a dichos aparatos serán las establecidas en UNE 20.062, UNE 20.392 y UNE-EN 60.598-2-22.

13.2. ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.

Se considerará como alumbrado de evacuación el dispuesto al fin de garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios y rutas de evacuación de los locales que estén o puedan estar ocupados.

Se garantizará una iluminancia mínima en rutas de evacuación a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales de 1 Lux.

En los puntos en los que se encuentren equipos de extinción de incendios se garantizará una iluminancia de 5 Lux.

13.3. ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTI-PÁNICO.

Se trata del alumbrado de emergencia dedicado a evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes acceder a rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Garantizará una iluminancia de 0,5 Lux en todo espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2m.

14. TELECOMUNICACIONES, CABLEADO ESTRUCTURADO.

Se empleará una red de líneas UTP Cat6e con cubierta Heprz1 bajo tubo corrugado. Se tenderán las líneas entre los puntos de acceso a la red de datos y el Rack general. El Rack

estará equipado con el Switch general que concentrará todas las líneas de datos y dará salida al router para comunicación externa.

15.PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.

En el fondo de las zanjas de cimentación del edificio se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 mm², formando un anillo cerrado que comprende a todo su perímetro. La profundidad del mismo se situará a 80 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata.

Dispondrán de pica de tierra específica, unidas al anillo fundamental, con conductor de cobre desnudo de 1 x 35 mm², como mínimo las siguientes Instalaciones:

- Cuadro de Protección General.
- Elementos metálicos importantes.
- Las carcasas de los motores.

Todas las uniones se realizarán con soldadura de alto punto de fusión o con piezas de empalme adecuadas de forma que la conexión sea efectiva.

Los conductores de las Líneas principales de Tierra no serán de sección inferior a 16 mm² y los de las Líneas de enlace con Tierra no serán inferiores a 35 mm²., siendo éstos de cobre.

De los Cuadros de Distribución y con sección de acuerdo a lo indicado en Instrucción ITC-BT 18, parten hilos de protección para los diferentes circuitos de fuerza y alumbrado.

A éste circuito se conectarán todos los receptores de carcasa metálica, los Cuadros eléctricos, las bornas de tierra de las tomas de corriente y cualquier masa metálica de volumen importante que esté accesible a las personas.

Con el fin de mejorar en lo posible la resistencia a tierra, se prevé la instalación de picas de tierra de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de Ø, de acero cobrizado, conectadas al citado anillo en las esquinas del inmueble.

Aun pudiendo obtener una resistencia de tierra adecuada mediante el anillo y la colocación de picas en paralelo, se opta por la combinación de estos electrodos con Interruptores Diferenciales, dada la gran protección que ofrecen éstos ante los incendios, al limitar a potencias muy bajas las eventuales fugas de energía por defecto de aislamiento.

Se colocará una caja de seccionamiento con bornas seccionables de latón donde deberá grabarse el valor de la resistencia de tierra en Ω y la fecha de la medida.

Concluida la Instalación, se comprobará mediante ensayo real, el valor de la Resistencia de Tierra, para garantizar que ésta no sea superior a 20 Ω .

16.HOMOLOGACIÓN.

Todos los aparatos utilizados deberán estar homologados por el MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA, según Real Decreto 2.236/1.985, de 5 de Junio.

17.CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, se consideran desarrollados los objetivos y necesidades del presente Proyecto, de acuerdo a la Normativa vigente, quedando a disposición de cualquier Órgano competente que lo estime necesario en relación con el mismo.

Solicitan, por tanto, los Técnicos que suscriben que, de encontrar todo de conformidad, se autorice dicha Instalación.

Pamplona, Octubre de 2.023,

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranz



Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.1. RECEPTORES Y SU POTENCIA.

La relación de receptores que se prevé instalar en el Edificio, diferenciando entre receptores de fuerza y alumbrado se enumera a continuación por zonas.

En la relación de máquinas se ha tomado como base la placa de características de cada una de ellas, o en su caso, las especificaciones dadas por la Empresa instaladora o suministradora.

Además de las máquinas indicadas existen aparatos de consumo que, por ser móviles y por su escasa potencia, no se han incluido en la relación. Estos aparatos se conectarán a las tomas de corriente distribuidas en los locales.

Dada la actividad de los locales, se estima un coeficiente de simultaneidad en el uso de los locales.

1.2. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

1.2.1.- MÉTODO DE CÁLCULO

En general, para todas las líneas se han seguido los siguientes pasos:

Obtención de los datos de partida.

Para el cálculo de la sección de los conductores es necesario conocer una serie de datos sobre la línea en proyecto:

- Potencia a suministrar.
- Tipo de receptores.
- Factor de potencia de los receptores.
- Longitud de la línea.
- Alimentación (monofásica o trifásica). Este dato está vinculado a la tensión de la línea; tensión de 400 V para líneas trifásicas y 230 V para monofásicas.
- Temperatura ambiente máxima previsible.

Cálculo de la intensidad.

La intensidad de cada circuito se determinará aplicando las siguientes fórmulas:

Para sistemas monofásicos:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Dónde:

I	=	Intensidad (A)
P	=	Potencia activa (W)
V	=	Tensión (V)
cos φ	=	Factor de potencia

Para sistemas trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

Dónde:

I	=	Intensidad (A)
P	=	Potencia activa (W)
V	=	Tensión (V)
cos φ	=	Factor de potencia

El factor de potencia se considera 0,9 ya que cada equipo deberá llevar su corrección interna, con lo que dicho factor se presupone muy cercano a la unidad.

Existen aquí dos casos especiales en los cuales varía el cálculo:

Receptores a motor. Para este caso, según la Instrucción ITC BT-47 'Instalaciones de receptores. Motores', la intensidad para la cual deben estar diseñados los conductores de la línea, se obtiene como suma del 125 % de la intensidad nominal a plena carga del motor de mayor potencia y de la intensidad requerida por el resto de receptores que alimente la línea. Si la línea alimenta solo un motor, igualmente la corriente de cálculo será el 125 % de la intensidad a plena carga de dicho motor.

Receptores de alumbrado. Para este caso, según la Instrucción ITC BT-44 'Instalaciones de receptores. Alumbrado de descarga', las líneas que alimentan a este tipo de receptores se calcularán para una carga total en voltiamperios de 1,8 veces la potencia nominal de las lámparas en vatios.

Determinación de la sección de los conductores.

La elección de los mismos se hará en base a varios aspectos. El primer dato a tener en cuenta son las características de los conductores a utilizar: tipo de material conductor, material de la cubierta aislante, nivel de aislamiento... Todos estos datos son dados por el proveedor, que deberá tener las certificaciones de los organismos oficiales pertinentes.

El segundo aspecto a tener en cuenta es el tipo de instalación, si ésta va a ser al aire o bajo tubo o conducto.

Con todos estos datos ya definidos, la Instrucción ITC BT-19 'Instalaciones receptoras. Prescripciones generales' y la Norma UNE 20.460 facilitan la intensidad máxima admisible para cada conductor según su sección.

Los datos que aparecen en las tablas, son los correspondientes a una temperatura ambiente de 40 °C y para el caso en el que el número de conductores activos normalmente recorridos por la corriente bajo un tubo, conducto o bandeja sea menor de cuatro (sin contar al neutro en un sistema trifásico).

Cuando alguna de estas dos condiciones varíe, se aplicarán a los valores dados por las tablas de la misma Instrucción ITC BT-19 y Norma UNE 20.460 una serie de coeficientes que nos darán la máxima intensidad admisible por los conductores en las condiciones de nuestra instalación.

Con estos datos, se busca en la tabla correspondiente, la sección de conductor que admita la corriente calculada en el apartado anterior, tomando la sección por exceso, es decir, los datos de corriente que aparecen en las tablas son de intensidad máxima. Luego se toma la sección que corresponda a la intensidad inmediatamente superior a la que se ha calculado, teniendo en cuenta los posibles coeficientes a aplicar.

Hay otro factor que condiciona la elección de la sección del conductor. Para que la protección de circuitos sea efectiva, se tiene que cumplir que la intensidad calculada para la línea, sea menor que la intensidad nominal de los elementos que protegen el circuito, y a su vez, ésta debe ser menor que la intensidad máxima que admiten los cables. Por lo tanto, ha de asegurarse que existen comercialmente dispositivos de protección cuya intensidad nominal se encuentre entre la corriente calculada para la línea y la corriente máxima que admite ésta. Aunque no se hace reseña específica a ello, las secciones se eligen también bajo esta condición.

Además de todo esto, una vez calculada la caída de tensión si esta no está dentro de valores aceptables será necesario aumentar la sección del conductor.

Cálculo de la Caída de Tensión.

Como se expone en la Instrucción ITC BT-19 'Instalaciones receptoras. Prescripciones generales', las caídas de tensión máximas admisibles entre el origen de la instalación y el receptor, serán menores del 3% para alumbrado y del 5% para los circuitos de fuerza. Habrá que comprobar que con la sección escogida se respetan estos límites (si no es así, habrá que coger una sección superior).

La caída de tensión de cada circuito se determinará según las siguientes fórmulas:

Para sistemas monofásicos:

$$u = \frac{2 \times l \times \rho \times I \times \cos \varphi}{A}$$

Dónde:

u	=	Caída de tensión (V)
l	=	Longitud de la línea (m)
ρ	=	Resistividad del material del cable ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
I	=	Corriente que circula por la línea (A)
$\cos \varphi$	=	Factor de potencia
A	=	Sección del conductor (mm^2)

Para sistemas trifásicos:

$$u = \frac{\sqrt{3} \times l \times \rho \times I \times \cos \varphi}{A}$$

Dónde:

u	=	Caída de tensión (V)
l	=	Longitud de la línea (m)
ρ	=	Resistividad del material del cable ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
I	=	Corriente que circula por la línea (A)
$\cos \varphi$	=	Factor de potencia
A	=	Sección del conductor (mm^2)

Cálculo de la sección de los Conductores Neutro y de Protección.

La elección de la sección de los conductores neutro y de protección depende de la sección de los conductores de fase. Esta sección se haya en base a la Instrucción ITC BT-19 'Instalaciones receptoras. Prescripciones generales'. Además, se seguirá la norma de no colocar un conductor neutro de menor sección que el de protección. Normalmente se tomará el conductor de protección de sección igual al conductor de fase, y en todo caso se cumplirá la Instrucción ITC BT-19.

Elección del Diámetro Interior de la Canalización.

Se elegirá el diámetro interior del tubo dependiendo del número de conductores, tipo de aislamiento, sección y tipo de tubo a instalar, según la Instrucción ITC BT-21 'Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores'.

Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa $I(2)$
- Corriente homopolar $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I''_k = I''_{k3}$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I''_k = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0

U_n Tensión nominal fase-fase V

Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente $m\Omega$

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I''_{k2} = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I''_{k3}$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1} , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

2. CÁLCULO DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS.

Los cálculos de los distintos circuitos que componen la instalación se detallan en los cuadros expuestos a continuación:

Los cálculos de los distintos circuitos que componen la instalación se detallan en los cuadros expuestos a continuación:

DENOMINACIÓN CUADRO	GENERAL	78.886 w 60.179 w 33.311 VAR
---------------------	---------	------------------------------------

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cost	Factor	Seccion	Protec	I adm	DV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrados aulas/despachos 1	714	230	XLPE	Superficial	Unipolar	3,3	55	0,95	1,0	2,5	10	29,0	1,06
Alumbrados aulas/despachos 2	714	230	XLPE	Superficial	Unipolar	3,3	45	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,87
Alumbrados aulas/despachos 3	714	230	XLPE	Superficial	Unipolar	3,3	30	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,58
Emergencias	10	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,0	10	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,00
Alumbrados Talleres 1	850	230	XLPE	Superficial	Unipolar	3,9	20	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,46
Alumbrados Talleres 2	850	230	XLPE	Superficial	Unipolar	3,9	10	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,38
Alumbrados Talleres 3	850	230	XLPE	Superficial	Unipolar	3,9	25	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,57
Emergencias	10	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,0	10	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,00
Exterior 1	1.050	230	XLPE	Superficial	Unipolar	4,8	25	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,71
Exterior 2	1.050	230	XLPE	Superficial	Unipolar	4,8	10	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,28
Exterior 3	1.050	230	XLPE	Superficial	Unipolar	4,8	50	0,95	1,0	2,5	10	29,0	1,42
Exterior 4	280	231	XLPE	Superficial	Unipolar	0,4	50	0,95	1,0	2,5	10	25,0	0,07
Alumbrado cartel	200	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,9	40	0,95	1,0	6	10	49,0	0,09

P. alumbrado	8.342
P. simultánea	7.925

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cost	Factor	Seccion	Protec	I adm	DV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Cuadro Climatización 1	34.244	400	XLPE	Bandeja	Unipolar	55,0	52	0,9	0,8	16	63	84,0	1,38
Cuadro Climatización 2	6.050	400	XLPE	Superficial	Unipolar	9,7	56	0,9	0,8	10	40	48,0	0,42
Central incendios	500	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	2,4	5	0,9	0,8	2,5	10	26,4	0,07
Central intrusión	500	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	2,4	5	0,9	0,8	2,5	10	26,4	0,07
Central sonido	500	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	2,4	5	0,9	0,8	2,5	10	26,4	0,07
Alimentación RACK	2.300	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	11,1	5	0,9	0,8	2,5	16	26,4	0,31
V.U. Aulas/oficinas 1	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	63	0,9	0,8	2,5	16	23,2	3,91
V.U. Aulas/oficinas 2	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	55	0,9	0,8	2,5	16	23,2	3,42
V.U. Aulas/oficinas 3	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	50	0,9	0,8	2,5	16	23,2	3,11
V.U. Aulas/oficinas 4	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	43	0,9	0,8	2,5	16	23,2	2,67
V.U. Aulas/oficinas 5	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	36	0,9	0,8	2,5	16	23,2	2,24
V.U. Aulas/oficinas 6	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	30	0,9	0,8	2,5	16	23,2	1,86
V.U. Taller 1	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	25	0,9	0,8	2,5	16	23,2	1,55
V.U. Taller 2	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	50	0,9	0,8	2,5	16	23,2	3,11
V.U. Polivalente	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	45	0,9	0,8	2,5	16	23,2	2,80
V.U. Recepción	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	40	0,9	0,8	2,5	16	23,2	2,48
Fan Coil 7-14	350	230	XLPE	Superficial	Unipolar	1,7	40	0,9	0,8	2,5	16	23,2	0,38
Termo 1	1.500	230	XLPE	Superficial	Unipolar	7,2	25	0,9	0,8	2,5	16	23,2	1,01
Termo 2	1.500	230	XLPE	Superficial	Unipolar	7,2	25	0,9	0,8	2,5	16	23,2	1,01
Mando	100	230	PVC	Superficial	Unipolar	0,4	5	1	0,8	2,5	10	16,8	0,01

P. fuerza	70.544
P.simultánea	52.254

DENOMINACIÓN CUADRO	CLIMATIZACIÓN 1	34.244 w 32.523 w 14.919 VAr
---------------------	-----------------	------------------------------------

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosφ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Al. Climatización	50	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,2	20	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,03
Emergencia	10	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,0	5	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,00

P. alumbrado	60
P. simultánea	48

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosφ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Bomba de calor	30.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	48,2	15	0,90	1,0	16	63	70,0	0,35
Recuperador 1	500	230	PVC	Superficial	Unipolar	2,4	10	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,14
Bomba clima	267	230	PVC	Superficial	Unipolar	1,3	15	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,11
Bomba llenado	267	230	PVC	Superficial	Unipolar	1,3	15	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,11
Fancoils 1 a 7	350	230	PVC	Superficial	Unipolar	1,7	55	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,52
Mando	500	230	PVC	Superficial	Unipolar	2,4	5	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,07
Varios Usos	2.300	230	PVC	Superficial	Unipolar	11,1	25	0,90	1,0	2,5	16	21,0	1,55

P. fuerza	34.184
P.simultánea	32.475

DENOMINACIÓN CUADRO	CLIMATIZACIÓN 2	6.050 w 5.710 w 2.606 VAr
---------------------	-----------------	---------------------------------

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosφ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Al. Climatización	240	230	XLPE	Superficial	Unipolar	1,1	20	0,95	1,0	2,5	10	29,0	0,13
Emergencia	10	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,0	5	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,00

P. alumbrado	250
P. simultánea	200

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosφ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Fan coil1	1.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	1,6	15	0,90	1,0	16	63	70,0	0,01
Fan coil2	1.000	230	PVC	Superficial	Unipolar	4,8	10	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,27
Fan coil3	1.000	230	PVC	Superficial	Unipolar	4,8	15	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,41
Mando	500	230	PVC	Superficial	Unipolar	2,4	5	0,90	1,0	2,5	16	21,0	0,07
Varios Usos	2.300	230	PVC	Superficial	Unipolar	11,1	25	0,90	1,0	2,5	16	21,0	1,55

P. fuerza	5.800
P.simultánea	5.510

3. CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.

De acuerdo a la Instrucción ITC.BT-18, y tratándose de un terreno poco fértil, se adopta una resistencia media de 500 Ω x m.

La longitud del anillo de Cobre enterrado de forma perimetral a todo el edificio es superior a 140m, por lo que la resistencia a tierra será:

$$\text{Resistencia de Tierra: } R_t = \frac{2 \times \rho}{L} = \frac{2 \times 500}{140} = 7,14 \Omega$$

Colocamos picas en las esquinas del edificio.

$$\text{Resistencia de Tierra 1 pica: } R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{500}{2} = 250 \Omega$$

Para un total de 5 picas el valor de la resistencia a tierra será:

$$\text{Resistencia de Tierra 7 picas: } \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_n} = 50 \Omega$$

$$\text{La Resistencia a tierra total del edificio será: } R_t = R_{\text{electrodo}} + R_{\text{picas}} = \frac{1}{7,14} + \frac{1}{250} = 6,42 \Omega$$

Según la Instrucción ITC-BT-18 la instalación se dimensionará para que en cualquier caso, el valor de la instalación no sea superior a

- En locales húmedos se debe verificar: $R_t \leq \frac{24}{IS} = \frac{24}{0,30} = 80 \Omega$
- En locales normales se debe verificar: $R_t \leq \frac{50}{IS} = \frac{50}{0,3} = 166 \Omega$

Siendo IS, la Sensibilidad del Interruptor Diferencial.

Con lo que se obtiene:

$$6,42 \leq 80 \Omega$$

El valor de la resistencia de la instalación será por lo tanto menor a los valores señalados anteriormente, con lo que no se puede dar lugar a tensiones de contacto peligrosas.

4. CALCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Según lo establecido en el Documento Básico HE Ahorro de Energía en su sección HE 3 Eficiencia de las Instalaciones de Iluminación es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior de edificios de nueva construcción.

4.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

Para ello se calcula el valor de la Eficiencia Energética de la Instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W).

S la superficie iluminada (m².)

Em la iluminancia media mantenida (lux).

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

- Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;
- Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la Tabla 3.1 del pto DB HE 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

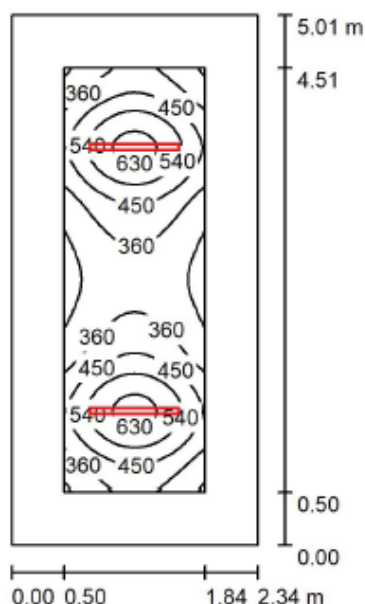
Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipercorrientes y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio ⁽¹⁰⁾	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;
- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, según casos descritos en HE3-2.2

Despacho / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:65

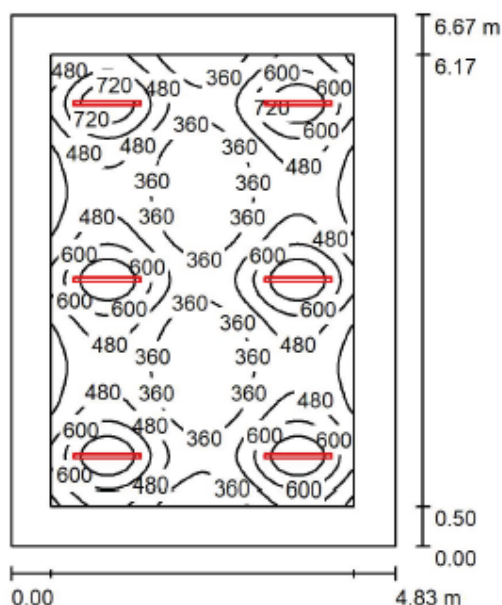
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	424	243	666	0.573
Suelo	40	268	140	396	0.522
Techo	70	51	39	60	0.766
Paredes (4)	50	88	33	166	/
Plano útil:					
Altura:	0.850 m	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared izq	15	14	
Zona marginal:	0.500 m	Pared inferior	15	14	
		(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	RZB 312329.0045.76 Less is more 50 (1.000)	2500	2500	22.0
Total:			5000	5000	44.0

Valor de eficiencia energética: $3.76 \text{ W/m}^2 = 0.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.69 m^2)

Aula Polivalente / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

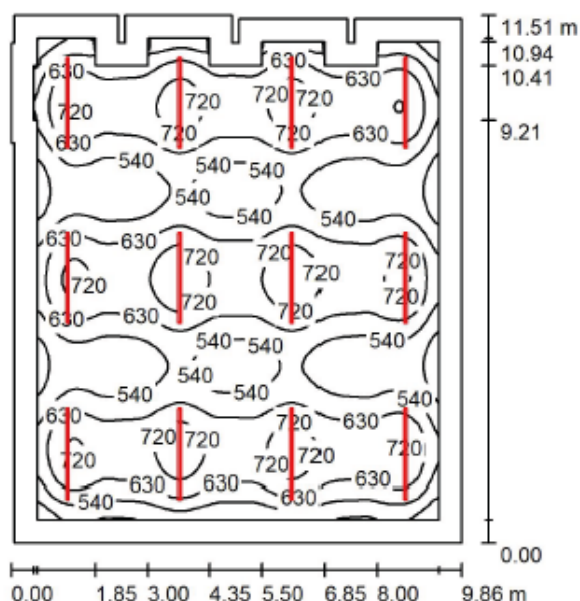
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	479	274	830	0.572
Suelo	50	378	178	522	0.470
Techo	70	114	81	139	0.710
Paredes (4)	50	138	73	230	/
Plano útil:					
Altura:	0.850 m	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared izq	15	14	
Zona marginal:	0.500 m	Pared inferior	15	14	
		(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	RZB 312329.0045.76 Less is more 50 (1.000)	2500	2500	22.0
Total:			15000	15000	132.0

Valor de eficiencia energética: $4.09 \text{ W/m}^2 = 0.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.25 m^2)

Artes Plásticas / Resumen



Altura del local: 4.150 m, Altura de montaje: 4.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:148

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	608	358	795	0.589
Suelo	50	538	242	712	0.449
Techo	70	187	122	230	0.651
Paredes (20)	50	209	76	370	/

Plano útil:

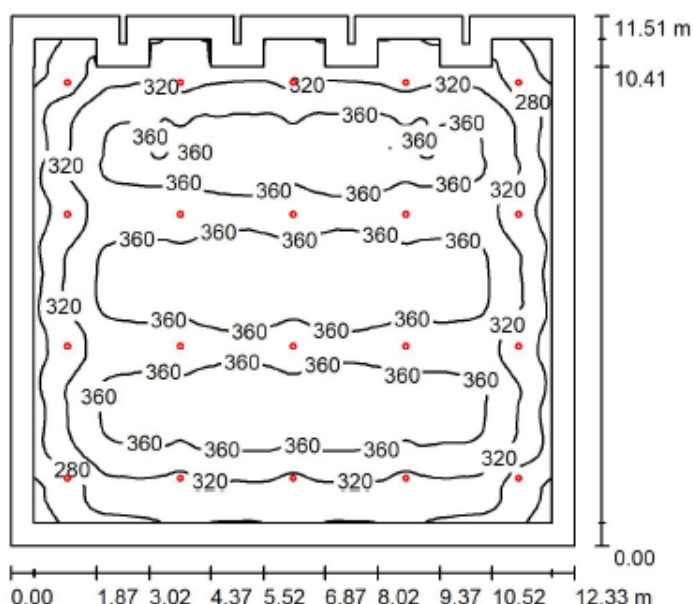
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	RZB 312339.002.76 Less is more 50 (1.000)	5900	5900	48.0
Total:			70799	70800	576.0

Valor de eficiencia energética: $5.14 \text{ W/m}^2 = 0.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 112.14 m^2)

Vestibulo / Resumen



Altura del local: 4.150 m, Altura de montaje: 4.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:148

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	337	202	382	0.601
Suelo	50	303	138	373	0.456
Techo	70	111	67	139	0.605
Paredes (24)	50	128	46	235	/

Plano útil:

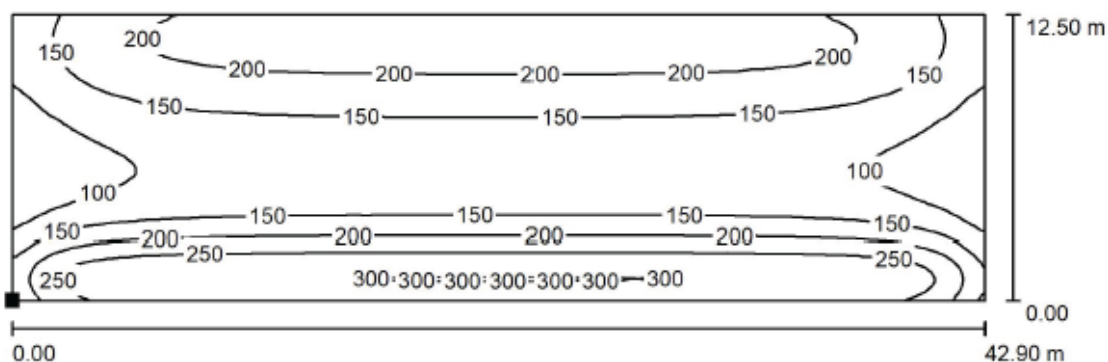
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	iGuzzini illuminazione S.p.A EI09_B17C Palco: Spotlight with base - Warm White Led - integrated electronic control gear - Very Wide Flood optic - 24W 3020lm - 3000K (1.000)	2537	3020	26.5
Total:			50730	60400	530.0

Valor de eficiencia energética: $3.74 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 141.54 m^2)

Porche Exterior / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.300 m, 2.400 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 307



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
174

E_{min} [lx]
62

E_{max} [lx]
302

E_{min} / E_m
0.356

E_{min} / E_{max}
0.206

4.2.SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación.

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por centralización en puesto permanente de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de pulsador temporizado.

Se ha previsto un sistema de control de iluminación compatible con luminarias DALI.

4.3.MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.

Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido.

Informaciones generales sobre el local.

Condiciones ambientales del local: Normal.

Intervalo de mantenimiento del local: Anual.

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, se seguirá en todo momento las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación. El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca las instalaciones eléctricas y de iluminación en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

Para garantizar el transcurso del tiempo en mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEL, se elaborará un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.

5. CALCULO SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

5.1.ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION.

Zona			NORMA	INSTALACION
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	5	
	Para vehículos o mixtas		10	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	>100
		Resto de zonas	50	>100

	Para vehículos o mixtas	50	
Factor de uniformidad media		$f_u > 40 \%$	70 %

5.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

☐	Recorridos de evacuación
☐	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
☐	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
☐	Locales de riesgo especial
☐	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la
☒	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	INSTALACION
☒ Altura de colocación	$h > 2 \text{ m}$	$H = 2.50 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

☐	Cada puerta de salida.
☐	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
☐	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
☐	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
☐	En cualquier cambio de nivel.
☐	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	INSTALACION
☐	Vías de evacuación de anchura $< 2 \text{ m}$	Iluminancia en el eje central $\geq 1 \text{ lux}$ Iluminancia en la banda central $\geq 0,5 \text{ lux}$	
☐	Vías de evacuación de anchura $> 2 \text{ m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $< 2 \text{ m}$	

	NORMA	INSTALACION
☐ Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia > 5 luxes	
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra > 40	Ra = 80.00

Iluminación de las señales de seguridad:

	NORMA	INSTALACION
☒ Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$> 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
☒ Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\geq 10:1$	10:1
☒ Relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia LColor > 10	5:1	
	$< 15:1$	10:1
☒ Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$> 50\%$	5 s
	100%	60 s

6. CALCULO SUA-8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DE UN RAYO.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia "E" este comprendida entre 0 y 0,8.

6.1.Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e).

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

Siendo:

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año · km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Aranguren) = 3,00 impactos/año · km ²
A_e = 4644,66 m ²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0,50
N_e = 0,0070 impactos/año

6.2. Cálculo del riesgo admisible (Na).

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

- C2: Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4: Coeficiente en función del uso del edificio.
- C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C ₂ (estructura de madera/cubierta de madera) = 3,00
C ₃ (otros contenidos) = 1,00
C ₄ (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3,00
C ₅ (Resto de edificios) = 1,00
N _a = 0,0006 impactos/año

6.3. Verificación.

Altura del edificio = 18,2 m <= 43,0 m
N _e = 0,0070 > N _a = 0,0006 impactos/año
ES NECESARIO UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

6.4. Nivel de protección:

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia "E" de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

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

N _a = 0,0006 impactos/año
N _e = 0,0070 impactos/año
E = 0,912

La Tabla 2.1 del DB SUA 8, indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de Protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80^{(1)}$	4

(1) Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Para nuestro edificio, al tener una eficiencia requerida de 0,683 el nivel de protección es 4.

NIVEL DE PROTECCIÓN 3

ES NECESARIO UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA EL RAYO

Descripción del sistema externo de protección frente al rayo.

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con radio de protección de 97 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta de edificio cercano sobre mástil. Dicho edificio consta de cinco alturas sobre rasante y está situado aproximadamente a 20 m del edificio de proyecto.

Así pues, queda justificado que le edificio queda protegido frente al rayo y no precisa de instalación propia de pararrayos

7. JUSTIFICACIÓN HE5, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

No le es de aplicación al no encontrarse la instalación en proyecto, dentro del ámbito de aplicación, ya que se trata de un edificio de menos de 3.000m².

8. CONCLUSIÓN.

Con la redacción del presente Proyecto se pretende poner de manifiesto las características que debe reunir la Instalación Eléctrica en Baja Tensión proyectada, esperando los Técnicos que suscriben que, de encontrar todo de conformidad, se autorice dicha Instalación.

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

PLIEGO DE CONDICIONES.

Este documento tiene por finalidad el establecer las condiciones técnicas, económicas y legales en que ha de basarse la contratación de los trabajos a realizar para llevar a buen fin la instalación objeto de este proyecto.

1.- CONDICIONES TÉCNICAS.

La Instalación objeto de este Proyecto se especifica con claridad en la Memoria, los Planos y el Presupuesto.

La oferta que presente la Empresa Instaladora deberá ajustarse a las especificaciones técnicas del Proyecto, entendiéndose que, de no requerir variaciones, se declaran conformes con el mismo, tomando plena responsabilidad en cuanto a su correcto funcionamiento se refiere.

Los materiales que intervengan en la instalación serán nuevos, de reciente fabricación y no habrán sido utilizados en ensayos o en otras instalaciones.

Los materiales a suministrar por la Empresa Instaladora serán lo reseñado en el Presupuesto y en los Planos, en todo cuanto concierne a la parte mecánica, no siendo de su competencia el suministro de los materiales de obra civil, que correrán a cargo de la Propiedad.

Una vez terminadas las instalaciones, la Empresa Instaladora realizará ante la Dirección Facultativa las pertinentes pruebas de funcionamiento y estanqueidad, durante el tiempo necesario para comprobar que la instalación se ha ejecutado correctamente. Durante la ejecución de las pruebas el Instalador queda obligado a reparar, a su costa, cuantos defectos y deformaciones se pudieran apreciar.

Se establece un periodo de garantía mínima de un año para todos los elementos de la instalación que comenzará a contarse a partir del momento en que terminen las pruebas con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Transcurrido el plazo de garantía se procederá a realizar la recepción definitiva de las instalaciones, quedando relevado, el Instalador, de toda responsabilidad.

1.1. Normativa.

Se cumplirá todo lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias según Real Decreto RD 842/2002 del 18 de Septiembre de 2002.

1.2. Suministro de Energía.

El suministro total de energía viene determinado por la suma del consumo de todas las partes de la instalación aplicando el correspondiente coeficiente de simultaneidad, tal y como se puede observar en el documento Memoria.

La energía eléctrica será suministrada por Iberdrola S.A. en corriente alterna trifásica a 50 hertzios (Hz) de frecuencia y tensión nominal 230/400 V.

1.3. Condiciones Técnicas de la Instalación.

1.3.1. Tubos y Canalizaciones.

a) Tubos Rígidos de PVC.

Características técnicas exigibles:

- Deberán ser no inflamables y no propagadores de la llama, serán estancos y estables hasta 60°C, debiendo soportar esa temperatura sin deformación alguna.
- El grado de protección contra daños mecánicos será de 3 a 5, tanto para los de pared gruesa como extra-gruesa.
- Serán inalterables a los ambientes húmedos y corrosivos, así como resistentes al contacto directo de grasas y aceites.

Todos los tubos cumplirán con lo prescrito por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con las normas UNE 20.334, UNE 53.027 y UNE 50.315.

Cada tubo llevará impreso las siguientes especificaciones:

- Nombre del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Espesor.
- Siglas PVC.

Se exigirá que el fabricante tenga las tuercas y contratueras para su unión a las cajas, y piezas de acoplamiento y unión entre dos tramos siendo estas uniones completamente estancas.

Los conductos aislantes y compuestos deben ser marcados según un código de tres cifras, la primera cifra indicando las características mecánicas, la segunda y la tercera indicando su resistencia a las temperaturas. El código debe estar conforme a la Norma UNE 20.334. Si al tubo se le pide cualquier otra aptitud diferente de las especificadas en la norma será colocada inmediatamente después de las tres primeras cifras indicadas anteriormente y separada por un trazo oblicuo.

Los diámetros exteriores y las roscas deben cumplir lo indicado en la norma UNE 20.333.

Todos los tubos que vayan a ser utilizados en ambientes húmedos o locales que requieran algún tipo de seguridad y vayan vistos, serán roscados. Los tubos rígidos no roscables de PVC y sus accesorios cumplirán la norma UNE 21.077.

Condiciones particulares de recepción:

- Todas las partidas de tubos deberán presentar certificados de cumplimiento de la normativa vigente que les afecta y especificada en las características técnicas.
- El material no presentará ningún tipo de defecto de fabricación.
- Se comprobará que todos los tubos, curvas... lleguen a la obra roscados y con las especificaciones que se han exigido, así como las correspondientes tuercas y contratueras. Si después de recepcionado el producto, según todo lo especificado anteriormente, la Dirección Facultativa estima conveniente realizar ensayos, estos serán: 1- Resistencia al fuego (según Norma UNE 53.315), 2- Grado de protección (según Norma UNE 20.334) y 3- Resistencia al calor (según Norma UNE 53.027).

b) Tubos Flexibles de PVC.

Características técnicas exigibles:

- Deberán ser no inflamables y no propagadores de la llama, serán estancos hasta 60°C, debiendo soportar esa temperatura sin deformación alguna.
- El grado de protección contra daños mecánicos será de 3 a 5.
- No deberán poder ser afectados por lejías, sales alcalinas, disolventes ni petróleos.

Todos los tubos cumplirán con lo prescrito por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con las normas UNE 20.334, UNE 53.027 y UNE 50.315.

Cada tubo llevará impreso las siguientes especificaciones:

- Nombre del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Espesor.
- Siglas PVC.

En esta instalación se utilizará siempre que sea necesario tubos corrugados libres de halógenos con temperaturas de trabajo de -25°C hasta 105°C , la resistencia al fuego cumplirá la Norma UNE 53.315.

Condiciones particulares de recepción:

- Todas las partidas de tubos deberán presentar certificados de cumplimiento de la normativa vigente que les afecta y especificada en las características técnicas.
- El material no presentará ningún tipo de defecto de fabricación.
- Se comprobará que todos los tubos, curvas... lleguen a la obra roscados y con las especificaciones que se han exigido, así como las correspondientes tuercas y contratuerkas. Si después de recepcionado el producto, según todo lo especificado anteriormente, la Dirección Facultativa estima conveniente realizar ensayos, estos serán: 1- Resistencia al fuego (según Norma UNE 53.315), 2- Grado de protección (según Norma UNE 20.334) y 3- Resistencia al calor (según Norma UNE 53.027).

1.3.2. Cables.

a) Cableado Interior.

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislamiento ignífugo de tensión asignada 0,6/1 kV, cubierta de material termoestable libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos, según Norma UNE 21.123

Los tipos y normas de fabricación por los que se regirán los cables para la distribución de energía serán conforme a la Norma UNE 21.029.

Los conductores de cables aislados cumplirán la Norma UNE 21.022 sobre formación y resistencia de los mismos.

Los cables de control para tensiones de 500 y 1000 V cumplirán con la Norma UNE 21.025.

Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las Normas UNE 21.011 y UNE 21.014.

La tensión de prueba de los cables de tensión nominal de aislamiento de 750 V será de 500 V_{cc} durante un minuto. Y para los de tensión nominal de 0,6/1 kV será de 1000 V_{cc} durante un minuto.

La resistencia mínima de aislamiento, a la tensión de prueba será de 2M para los cables de 0,6/1 kV y 1M para los de 750 V.

Los cables llevarán impresas las características siguientes:

- Tipo constructivo.
- Tensión nominal del cable en kilovoltios.
- Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores.

Además los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente al fabricante, su designación completa y las dos últimas cifras del año de fabricación.

Condiciones particulares de recepción:

- Todos los materiales utilizados presentarán certificados de conformidad con Normas UNE que correspondan a las exigencias del Proyecto.
- Se comprobará que llevan marcado en el cable el nombre del fabricante, su designación y el año.
- Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE 21.117 y se realizarán los siguientes ensayos: 1- Ensayo de rigidez dieléctrica de los aislamientos, 2- Medida de la resistencia de aislamiento y 3- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.

La identificación de los conductores se realiza conforme a la Norma UNE 21.089.

b) Cableado Exterior.

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislamiento ignífugo de tensión asignada 0,6/1 kV, cubierta de material termoestable libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos, según Norma UNE 21.123

Los tipos y normas de fabricación por los que se regirán los cables para la distribución de energía serán conforme a la Norma UNE 21.029.

Los conductores aislados cumplirán la Norma UNE 21.022 sobre formación y resistencia de los mismos. Los cables de control para tensiones de 500 y 1000 V cumplirán con la Norma UNE 21.025.

Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las Normas UNE 21.011 y UNE 21.014.

La tensión de prueba de los cables de tensión nominal de aislamiento de 0,6/1 kV será de 1000 V_{cc} durante un minuto.

La resistencia mínima de aislamiento, a la tensión de prueba será de 2M para los cables de 0,6/1 kV.

Los cables llevarán impresas las características siguientes:

- Tipo constructivo.
- Tensión nominal del cable en kilovoltios.
- Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores.

Además los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente al fabricante, su designación completa y las dos últimas cifras del año de fabricación.

Condiciones particulares de recepción:

- Todos los materiales utilizados presentarán certificados de conformidad con Normas UNE que correspondan a las exigencias del Proyecto.
- Se comprobará que llevan marcado en el cable el nombre del fabricante, su designación y el año.
- Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE 21.117 y se realizarán los siguientes ensayos: 1- Ensayo de rigidez dieléctrica de los aislamientos, 2- Medida de

la resistencia de aislamiento y 3- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.

No se admitirán cables que presentes desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. La identificación de los conductores se realiza conforme a la Norma UNE 21.089.

Las bobinas llevarán impresas las características siguientes:

- Tipo constructivo.
- Tensión nominal del cable en kilovoltios.
- Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores.

1.3.3. Cajas y Armarios Eléctricos.

a) Cajas de Derivación y Registro.

Características mínimas exigibles:

- Serán de material aislante con tapa del mismo material y tendrán taladros troquelados semi-cortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras.
- Las dimensiones mínimas serán 100x100x40 mm. y 80x40 mm. en las circulares.
- Las cajas para la instalación enterrada serán de material sintético anti-humedad con junta de estanqueidad IP44 s/DIN 40050, dotada de regleta de bornas, prensaestopas y con bornes de puesta a tierra conectado a la red de tierras.
- El grado de protección que se exigirá cuando vayan en instalación vista será IP 55 según UNE 20.324 roscada según DIN 40.430 o UNE 19.040.

b) Cajas y Armarios Exteriores.

Características mínimas exigibles:

- Será de material aislante y autoextinguible y cumplirá la recomendación UNESA 1403-4.
- Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación de UNESA.
- Podrán ser soportados por un bastidor metálico y una envolvente, que deberá tener un grado de protección IP 459 según UNE 20.324.
- Deberán ser los tipos seleccionados por la Compañía Eléctrica suministradora.

- Serán accesibles sin el permiso de terceras personas y no sujetos a servidumbres.

Condiciones particulares de recepción:

- Se comprobará la resistencia física, la ubicación de la puerta de acceso. No se admitirán armarios que le afecten salpicaduras de agua o lluvia.
- Se comprobará que adjunta documentación en la que certifica el cumplimiento de la recomendación de UNESA y que es material aislante y autoextinguible.

1.3.4. Alumbrado.

a) Alumbrado Interior.

a.1) Tubos Fluorescentes.

Características técnicas exigibles:

- Cumplirá con lo que especifica para cada tipo la norma UNE 20.064 'Lámparas fluorescentes para alumbrado general'.
- Los tubos fluorescentes cumplirán con todas las especificaciones del proyecto, tales como temperatura, emisión y distribución del flujo, rendimiento de color, arranque...
- El flujo que se exigirá que emitan a las 100 horas de funcionamiento será el nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el proyecto.
- Los casquillos y portalámparas cumplirán con lo que se especifique para cada tipo en la norma UNE 20.057 'Casquillos y portalámparas para alumbrado general'.
- En lo que respecta al grado de protección, las luminarias cumplirán con la norma UNE 20.324 'Grado de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión'.
- El flujo a las 7500 horas, no será inferior al 75% del nominal.

Condiciones particulares de recepción:

- El tubo llevará grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones: marca de origen, potencia nominal en vatios, condiciones de encendido y color aparente.
- Se indicará el flujo nominal, temperatura de color y el índice de rendimiento de color.

a.2) Reactancias (Balastos).

Características técnicas exigidas:

- Cumplirá con la norma UNE 20.152: 'Reactancias para lámparas fluorescentes', así como la norma UNE 20.314.
- Estará construido de modo que no produzca ruido por vibración. El máximo ruido admitido en la instalación completa será inferior a 40 dB.
- Cada aparato llevará su condensador, salvo que sea del tipo electrónico.
- Aparte de estabilizar adecuadamente la corriente de la lámpara, no admitiéndose variaciones superiores al 1%, el balasto debe: Tener un alto factor de potencia para garantizar el uso económico de energía, generar el mínimo posible de armónicos y presentar una alta impedancia a las audiofrecuencias.

Cuando se trate de balastos preparados para obtener dos niveles distintos de iluminación, es decir, que lleven incorporado equipo especial de ahorro de energía, se exigirá que en situación de ahorro el nivel de iluminación obtenido con la luminaria, sea al menos del 50% de la nominal con una potencia absorbida de la red no superior al 60% de la de régimen normal.

Condiciones particulares de recepción:

- Llevará grabadas de forma clara las siguientes indicaciones: Marca de origen, modelo, esquema de conexión con todas las indicaciones para una utilización correcta, potencia nominal y tipo de la lámpara para la que ha sido prevista la reactancia, tensión de alimentación y factor de potencia.
- Presentarán en obra certificado de cumplimiento de la norma UNE 20.152.

Los balastos electrónicos cumplirán con las normas UNE siguientes:

- UNE-EN 60.920 'Balastos para lámparas tubulares fluorescentes. Prescripciones generales y de seguridad'.
- UNE-EN 60.921 'Balastos para lámparas tubulares fluorescentes. Prescripciones de funcionamiento'.
- UNE 20.510 concerniente a las interferencias electromagnéticas y UNE 28.806 concerniente a los armónicos.

No se admitirán balastos de alta distorsión.

El valor máximo del factor de cresta, para tubos fluorescentes será de 1,7 y para lámparas de halogenuros metálicos de 1,8.

a.3) Luminarias.

Características técnicas exigibles:

- Las luminarias, consideradas como envoltentes eléctricas de baja tensión deben cumplir con las prescripciones relativas a protecciones, tanto contra contactos directos, como contra contactos indirectos y cumplirán la norma UNE 20.324 'Grado de protección de las envoltentes del material eléctrico de BT'.
- Desde el punto de vista constructivo cumplirán la norma UNE 20.447 'Luminarias', así mismo cumplirán con la norma UNE 20.346 'Luminarias para lámparas tubulares de fluorescencia'.
- La superficie de la carcasa será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades.
- Toda la luminaria pertenecerá a una clasificación única, en función de su tipo de protección contra los choques eléctricos, de su grado de protección contra el polvo, los cuerpos sólidos y la humedad, y por último, en función de la superficie de apoyo.
- En las superficies de recubrimientos plásticos o de pinturas, las partes de las luminarias que tienen como misión reflejar o difundir la luz, no cambiarán su color a lo largo del tiempo.
- Las curvas fotométricas, longitudinales y transversales, serán simétricas respecto al eje vertical.
- Todas las partes activas, bien incorporarán el símbolo "F" o bien incorporarán en las instrucciones del fabricante, una advertencia limitando su montaje solo a superficies incombustibles, salvo que de su uso sea obvio que no tienen posibilidad de montajes sobre superficies inflamables (luminarias de piscina, luminarias portátiles de jardín, luminarias de mano...) todo según UNE 20.346.

Las luminarias incorporarán una placa con todas las marcas que especifica la norma, que son:

- Marca de origen.
- Modelo o referencia tipo.
- Tensión nominal de alimentación en voltios.
- Símbolo de clase II (doble cuadrado).
- Símbolo de clase III.
- Marcado de las cifras IP (excepto si es IP 20).

- Potencia nominal de la/s lámpara/s en vatios.
- Símbolo 'F' de luminarias aptas para el montaje sobre superficies normalmente inflamables.
- Informaciones respecto al uso de lámparas especiales.
- Los bornes de identificado al lado de la alimentación si fuera necesario.
- El borne de tierra.
- Símbolo que indique la distancia mínima a objetos iluminados.
- Símbolo de luminarias para condiciones severas de empleo.
- Símbolo para luminarias para lámparas con reflector de cúpula.
- Si incorporan una pantalla de seguridad de vidrio: 'Sustituir cualquier pantalla de seguridad con fisuras'.

Esta placa de características deberá resistir el ensayo de estabilidad marcado de la misma.

1.3.5. Emergencias y Señalización.

a) Equipos E/S Fluorescentes.

Características técnicas exigibles:

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia fluorescentes cumplirán con la normativa técnica siguiente:

- UNE 20.392 'Aparatos autónomos fluorescentes de emergencia'.
- UNE 20.314 'Material para Baja Tensión. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad'.
- UNE 20.324 'Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de Baja Tensión'.

Deberán garantizar la aptitud del servicio, cumpliendo:

- 30 lúmenes mínimo por aparato de flujo luminoso.
- Autonomía: mayor que una hora a 70 °C.
- Aparatos permanentes: En alerta el flujo luminoso de las lámparas de emergencia será mayor del 60% del flujo luminoso asignado.

La envolvente deberá proporcionar, como mínimo, un grado de protección IP 223. Se garantizará una vida de 4 años en condiciones normales de utilización.

Las baterías serán de níquel-cadmio estanco, sin mantenimiento y alta temperatura. No deben ser de aislamiento clase 0.

Condiciones particulares de recepción:

- Los aparatos autónomos deberán llevar las indicaciones siguientes: Nombre del fabricante o su marca de fábrica, tensión nominal en lúmenes y tipo (permanente o no permanente).

En cada lote de suministro a obra se acompañará la documentación acreditativa del cumplimiento de las normas que se especifican en las características técnicas exigibles, siempre de fecha actualizada.

En cada lote de suministro a obra se tomarán dos unidades para realizar los ensayos que especifica la norma UNE 20.392.

1.3.6. Mecanismos.

a) Tomas de Corriente.

Características técnicas exigibles:

- Los accesorios deben ser contruïdos de forma que el calentamiento en uso normal no sea excesivo, verificado según norma UNE 20.315.
- Las uniones y conexiones eléctricas deben ser capaces de resistir los efectos mecánicos que se produzcan en un uso normal. Asimismo los aparatos deben ser suficientemente resistentes al calor.
- Las partes formadas por materiales férreos, como pueden ser las tapas, deben estar protegidas eficazmente contra la oxidación.
- La fijación del mecanismo a la caja será mediante tornillos, quedando prohibido el uso de garras.
- Se la toma de corriente es para fuerza, su diseño y construcción cumplirán con las normas UNE 20.353 y 20.324.
- Las bases de enchufe cumplirán con la norma UNE 20.315.

Condiciones particulares de recepción:

- Se comprobarán que indican marca, tensión nominal, intensidad nominal, nombre del fabricante, referencia del tipo y si es aplicable, un símbolo para el grado de protección de la humedad. Este símbolo debe ir colocado sobre la parte exterior de

la envoltura de la tapa, de forma que pueda ser distinguido fácilmente cuando la base esté instalada.

- Presentarán certificado de que cumple la norma UNE 20.315 ó 20.353 y 20.324 en su caso.

b) Interruptores.

Características técnicas exigibles:

- Los interruptores, conmutadores y pulsadores, estarán contruidos de acuerdo con las normas UNE 20.378 y 20.353.
- Las cubiertas y otras partes accesibles serán de material aislante.
- Los interruptores deben estar proyectados de manera que los cables flexibles estén sólidamente sujetos y que su revestimiento aislante esté protegido contra la abrasión y el rozamiento.
- La fijación del mecanismo a la caja será mediante tornillos, quedando prohibido el uso de garras.

Condiciones particulares de recepción:

- Se comprobarán que indica marca, tensión nominal e intensidad nominal.
- Presentarán certificado de cumplimiento de UNE 20.315, 20.353 y disposiciones vigentes.

1.3.7. Dispositivos de Protección.

a) Interruptores Automáticos Magnetotérmicos.

Características técnicas exigibles:

- Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte neutro.
- El fabricante está obligado a indicar en la etiqueta las prestaciones del aparato para su utilización en el sector doméstico.
- Los pequeños interruptores automáticos cumplirán la norma UNE-EN 60.898 en lo que respecta a su construcción y ensayos, así como la norma UNE 21.947.
- Las marcas e indicaciones estarán colocadas de tal forma que puedan ser distinguidas fácilmente cuando el interruptor esté instalado.
- Si la temperatura de referencia es diferente a 30 °C, el fabricante proporcionará los valores de corrección oportunos para referir las magnitudes características a los 30 °C.

Condiciones particulares de recepción:

Los interruptores llevarán las indicaciones siguientes:

- La tensión asignada en voltios.
- Corriente asignada sin el símbolo 'A' precedido del símbolo del tipo de curva de disparo.
- El nombre del fabricante.
- La referencia del tipo, número de catálogo u otro número de identificación.
- Frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia.
- Poder de corte asignado en amperios dentro de un rectángulo, sin indicar el símbolo de las unidades de medida.
- Esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente.
- Temperatura ambiente de referencia, si es diferente a 30 °C.

Se exigirá que presenten certificado de cumplimiento de la norma UNE-EN 60.898.

b) Interruptores Automáticos Diferenciales

Características técnicas exigibles:

- Los interruptores automáticos diferenciales estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.383 y cumplirán, en su construcción y funcionamiento dicha norma.
- Los valores normales de la intensidad nominal serán de 10, 16, 32, 40 y 63 A, siendo el valor de 10 A no preferente, y los valores normales de la intensidad diferencial nominal de disparo o desenganche serán de 0,03; 0,3; 0,5 y 1 A.
- Los interruptores deberán estar contruidos de modo que los calentamientos en uso normal no sean excesivos, de acuerdo con la norma UNE 20.383.
- Los contactos no deberán poder oxidarse ni deteriorarse hasta el punto que ello afecte al funcionamiento del interruptor.
- Los interruptores deberán soportar las sobre-tensiones susceptibles de producirse en uso normal, de acuerdo con la norma UNE 20.383.
- En los casos específicos que así los requieran, los interruptores diferenciales serán sustituidos por un cuadro de mando y protección con protección contra sobreintensidades incluyendo un transformador de aislamiento y un dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento.

Condiciones particulares de recepción:

Los interruptores diferenciales deberán llevar las indicaciones siguientes:

- La intensidad nominal en imperios.
- La tensión nominal en voltios.
- La frecuencia nominal en hercios, s ésta fuese distinta a 50 Hz.
- La naturaleza de la corriente.
- La intensidad diferencial nominal de disparo en amperios, asociada al símbolo IAN.
- El nombre del fabricante.
- La referencia del tipo.
- La posición vertical, si se requiere el montaje en posición vertical.

Se exigirá el documento que certifique el cumplimiento de la norma UNE 20.383.

Para el caso del transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, se cumplirá la norma UNE 20.615.

1.3.8. Reglamentación y Condiciones Generales.

a) Reglamentación.

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 18 de septiembre de 2002 (artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Normas y Prescripciones Técnico-Prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

b) Condiciones Generales.

a.1) Control y Criterios de Aceptación y Rechazo.

Materiales: Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

Ejecución: Se realizarán las siguientes pruebas de servicio:

- Comprobación de la conexión a tierra
- Sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales
- Tensión de defecto

No se admitirá ninguna desviación sobre las prescripciones reglamentadas.

a.2) Control de Calidad.

Cuando se utilicen materiales con un distintivo de calidad, sello o marca, homologado por el Ministerio de Obras Públicas excepto en el caso del sello CIETSID, la Dirección Facultativa puede simplificar la recepción reduciéndola a la apreciación de sus características aparentes y la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como de la documentación.

Igualmente se procederá con aquellos productos procedentes de los Estados miembros de la CEE fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por este Pliego y vengán avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen.

Para aquellos materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá lo que se establece en el Artículo 4.14 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación, aprobado por el Real Decreto RD 2584/1981 de 18 de septiembre y modificado por el Real Decreto RD 105/1986 de 12 de febrero.

La calificación de 'similar' de un material respecto a otro, reflejado en proyecto, corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa.

Aquellos ensayos no previstos realizar en el proyecto, pero debido a que por parte de la Contrata se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben de cumplir los materiales, sea necesario realizar, serán por cuenta del Contratista, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

Será labor del Instalador, prever las cajas de conexión y material auxiliar de instalación no referenciado en nomenclaturas, tales como canaletas, tortillería, soportes, conectores... suficientes para lograr el perfecto funcionamiento de la instalación.

El Instalador preverá la asistencia de una persona a la puesta en marcha durante 1 día aproximadamente para realizar las tareas de corrección de posibles errores de cableado.

2.- CONDICIONES GENERALES

El Instalador deberá presentarse en la obra siempre que sea convocado por la Dirección Facultativa o la Propiedad y especialmente asistirá a todas las visitas de obra oficiales, durante el periodo en que se desarrollen los trabajos.

La interpretación de los trabajos realizados corresponde a la Dirección Facultativa por lo que el instalador se verá obligado a demoler y rehacer todos aquellos trabajos que la Dirección considere defectuosos.

En el caso de que el Instalador propusiera alguna modificación, habrá de presentarla detalladamente antes de realizar ningún trabajo o encargo de materiales y con tiempo suficiente para que no se altere el plan de obra y reservando a la Dirección Facultativa un plazo suficiente para estudiar la propuesta y que nunca será inferior a quince días.

Junto con la oferta económica, el Instalador presentará unos plazos mínimos de ejecución de cada una de las partes y fases de su trabajo. Después de la adjudicación el Instalador y el Constructor, llegarán a un acuerdo sobre los plazos ofertados dentro del plan general de la obra.

El plazo global de ejecución será el que se determine en el Contrato Privado de Adjudicación de Obra y establecido, de común acuerdo entre la Propiedad y la Empresa Instaladora.

En caso de retraso justificado en el cumplimiento de las fechas de ejecución, el Instalador incurrirá en las penalidades establecidas en el Contrato, pudiéndosele imputar el total o parte de las penalidades en que hayan incurrido el resto de los oficios, así como el Constructor, a causa del retraso del Instalador.

En el caso de que el Instalador viera, por causa justificada, obligado a retrasar los plazos de ejecución, deberá comunicarlo por escrito a la Propiedad y a la Dirección Facultativa alegando las causas que determinan el retraso.

La Dirección Facultativa puede, si lo consideran necesario para la buena ejecución de la instalación, variar parcialmente el proyecto para lo cual se establecerá contratación separada y fijada por medio de precios contradictorios, previamente aprobados por las partes.

Se supone que el Instalador está enterado de lo que dispone la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por orden de 9 de marzo de 1971, y el vigente Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Siderometalúrgica, según las Órdenes del Ministerio de Obras Públicas de 20 de mayo de 1952 y complementarias.

El Instalador, durante la ejecución de los trabajos tendrá derecho a disponer de un local suficientemente amplio para el almacenamiento de sus materiales y herramientas, provisto de cerradura o candado, de manera que, tan sólo él, tenga acceso al mismo y siendo de su responsabilidad el extravió o robo de materiales. Asimismo, se le suministrará por cuenta de la Propiedad energía eléctrica y agua durante el tiempo de montaje.

Podrá disponer de los elementos de transporte horizontal y vertical que existan en obra para cuya utilización deberá previamente ponerlo en conocimiento de la Propiedad.

La instalación será ejecutada por operarios de aptitud reconocida, pudiendo la Dirección Facultativa exigir la separación de aquellos que, a su juicio, no reúnan los conocimientos necesarios.

El Instalador tramitará ante la Dirección de Industria el proyecto con vistas a obtener los correspondientes permisos y licencias reglamentarias.

Al finalizar la instalación el Instalador entregará a la Propiedad los planos definitivos de todas y cada una de las partes de la instalación realizada.

Igualmente entregará a la Propiedad los diversos certificados de garantía de los equipos, así como los documentos de Recepción que se reseñan en las normativas correspondientes.

3.- CONDICIONES ECONÓMICAS.

La fianza que, en concepto de garantía, se retendrá al Instalador será de un 7% de los pagos que se establezcan en contrato. Dicha fianza se le devolverá una vez finalizado el plazo de garantía.

Las condiciones económicas generales se establecerán de común acuerdo entre la Propiedad y el Instalador.

Si el Instalador se negase a realizar por su cuenta los trabajos para ultimar la Instalación en las condiciones contratadas o lo demorasen indefinidamente, se podrá ordenar su ejecución a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la retención en concepto de fianza sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en el caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades.

Antes de presentar su oferta, el Instalador comprobará en los planos las mediciones y cantidades que figuran en el presupuesto, entendiéndose que de no presentar reclamación antes de la presentación de la oferta se encuentra conforme con todas y cada una de las mediciones.

Dado el carácter de la instalación que se pretende con este proyecto, no se admitirán revisiones de precios en los materiales, para lo cual, si el instalador lo considera oportuno y de común acuerdo con la Propiedad, podrán hacer acopio si lo financia la Propiedad, y el Instalador no tendrá derecho a retirarlos de la obra y nunca se podrá sentir propietario de los mismos.

Solamente en el caso de que en el transcurso de la obra se aprobasen oficialmente aumentos de precio de jornales se admitirá revisión en la cantidad contratada para mano de obra y en la parte proporcional en que ésta se pudiera ver afectada.

La cuantía de las penalizaciones se establecerá en el contrato definitivo.

4.- CONDICIONES LEGALES.

El contrato entre la Propiedad y el Instalador se establecerá con arreglo a las disposiciones vigentes mediante documento privado. Si una de las partes desea elevarlo a escritura pública, los gastos correrán por su cuenta. Si ha de elevarlo por litigio, los gastos serán de la parte declarada culpable.

Se firmarán juntamente con el contrato, los documentos del proyecto (memoria, cálculos eléctricos, planos, presupuesto y pliego de condiciones) y se especificarán en él las

particularidades que convengan, pudiendo alguna de sus cláusulas modificar o anular artículos de este pliego que queda supeditado al Contrato.

Ambas partes se comprometen, en sus diferencias, al arbitraje de equidad que se ofrecerá a la Dirección Facultativa y en su defecto al que pueda nombrar el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales. En caso de litigio se someterán ambas partes a la decisión de los Tribunales de Justicia.

Como causas de rescisión de contrato se establecen: muerte, quiebra o cese de actividades del Instalador, pudiendo, en tal caso, continuar los trabajos, en las mismas condiciones, los herederos legales o sucesores, si están conformes en ellos la Propiedad y la Dirección Facultativa sin que, en caso contrario, tengan derecho a indemnización alguna.

También serán causas de rescisión de contrato la morosidad en la ejecución, falta de observancia de las órdenes recibidas y el incumplimiento de las condiciones estipuladas y firmadas por ambas partes.

Si la propiedad se viera obligada a interrumpir temporalmente los trabajos, por causas ajenas a su voluntad, el Instalador podrá retirar de la obra los materiales de su propiedad sin derecho a reclamación alguna. El plazo de ejecución quedaría ampliado en el tiempo interrumpido más treinta días para preparar la reanudación del mismo.

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

1.1.- DENOMINACIÓN.

Proyecto de instalación eléctrica en B.T. para espacio polivalente para la juventud del valle de Aranguren.

1.2.- EMPLAZAMIENTO.

Plaza Arbide s/n. Mutilva. valle de Aranguren. Navarra.

1.3.- PRESUPUESTO ESTIMADO.

Según presupuesto adjunto.

1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

15 meses.

1.5.- NUMERO DE TRABAJADORES.

5 trabajadores.

1.6.- PROPIEDAD. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.

Propiedad: **AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN.**

Autor Proyecto ejecución: Andrés Bustince Ibáñez.
Francisco Barrios Aranaz
Asier Iriarte Zubiria

Autor Estudio Seguridad: Andrés Bustince Ibáñez.
Francisco Barrios Aranaz
Asier Iriarte Zubiria

1.7.- CENTRO ASISTENCIAL.

Hospital de Navarra.

1.8.- SERVICIOS PÚBLICOS.

Bomberos.

Policía Foral.

2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA DE INSTALACIÓN.

2.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Objeto del Plan de Seguridad.

El objeto de este Plan de Seguridad, es el de hacer una prevención en el ámbito de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, existentes en la realización la Instalación Eléctrica en Baja Tensión para Centro de Arte Contemporáneo situado en el campus de la Universidad de Navarra.

El Programa de Seguridad que aquí se expone, está de acuerdo con lo dictado en el Real Decreto RD 555/1986 de 21 de Febrero de 1986, por el cual se obliga a la inclusión de un Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo en toda contratación de obras.

En este estudio se redactan los posibles riesgos y prevenciones de los mismos en los diferentes trabajos a realizar. Esto no implica que no puedan surgir otros riesgos derivados de los mismos, los cuales serán objeto de estudio entre los encargados de seguridad del Instalador y los de la Dirección Facultativa de la Obra.

Unidades de Construcción.

El Instalador que realiza la instalación eléctrica, es responsable del suministro y construcción de:

- Adecuación y conexionado de la aparamenta en los cuadros eléctricos.
- Suministro y colocación de canalizaciones y conductores.
- Suministro, colocación y conexionado de cajas de derivación.

- Colocación de luminarias, emergencias y mecanismos.
- Colocación de tomas de corriente.
- Conexión de toda la instalación a la red de tierra.
- Pruebas y Mediciones.

Riesgos más frecuentes.

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican los riesgos más comunes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

Normas de Actuación Preventiva.

En Fase de Proyecto.

El Proyecto, al desarrollar la actividad contemplada en este trabajo, deberá de haber integrado todos los factores de seguridad para las personas y las cosas, quedando relegada la colocación de protecciones colectivas, defensas, resguardos y utilización de protecciones personales a aquellas situaciones de riesgo que no han sido previstas ni integradas al proceso productivo. El proyectista, el coordinador de los trabajos por parte de la Dirección Facultativa,

el planificador técnico de los trabajos y el propio empresario de la Contrata, son piezas claves para la consecución de este objetivo.

La Dirección Facultativa deberá haber tenido en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, puedan poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra.

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío que corresponda.

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto y las que mayores garantías de seguridad ofrezcan a los trabajadores que realizan la actividad objeto de este procedimiento.

La Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo responsable técnico del Contratista a pie de obra, deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto y contando con la opinión de los propios trabajadores, se evaluará el nivel de riesgo que se asume, quedando reflejado tanto en el Estudio de Seguridad como en el Plan que lo desarrolla.

En Fase de Planificación de los Trabajos.

En la preparación del Plan de Obra, el comienzo de los trabajos sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados.

En el caso de que tenga que instalarse un cuadro, equipo o se utilice cualquier otra maquinaria, se mantendrá la distancia de seguridad respecto a las líneas de conducción eléctricas y se consultarán las normas NTE-IEB 'Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión' y NTE-IEP 'Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra'.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída de material.

Antes del Inicio de los Trabajos.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa el método constructivo empleado y los circuitos que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torreas, zonas de paso y formas de acceso y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables, así como otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

En los trabajos sobre una instalación de Baja Tensión y previamente al inicio de los mismos, se realizarán en el lugar de corte las operaciones siguientes:

- Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que se deba trabajar. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, incluido neutro y en los conductores de alumbrado

público si los hubiese, mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en último lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o la separación del neutro, o bien si está en forma de bucle se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc....).

- Bloquear los interruptores o seccionadores de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de prohibición de maniobrar.
- Verificar la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masas metálicas próximas.

Formación.

Formación del Personal Técnico.

Profesionalidad.

- Interpretación del proyecto en sus aspectos estructurales y su influencia en el resto de los trabajos concluyentes.
- Cálculo de los tiempos óptimos.
- Sincronización de equipos y su influencia respecto a terceros.
- Control de producción y mantenimiento de los trabajos.
- Equipamiento electromecánico de los equipos.
- Sistemas de trabajo.
- Seguridad eléctrica, apantallado.
- Primeros auxilios, shock eléctrico.
- Formación del Personal de Producción

Profesionalidad elemental del funcionamiento electromecánico de los equipos.

- Conocimiento mecánico de las unidades.
- Sistema de trabajo.
- Sincronización de las diferentes máquinas y equipos eléctricos.
- Mantenimiento preventivo.
- Conocimiento de la operatividad de las máquinas.
- Prácticas con equipos y herramientas.
- Seguridad en el trabajo.

Funciones del Personal Técnico a Pie de Obra.

Antes de iniciar los trabajos se deberán considerar por parte de la Dirección Ejecutiva coordinadamente con el mando intermedio responsable del trabajo, los siguientes aspectos de la seguridad de los mismos:

- Se comprobará la apertura con corte visible de los circuitos o instalaciones solicitadas.
- Se verificará la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, antes y después de realizados los trabajos.
- Se asegurará de la correcta puesta a tierra y en cortocircuito.
- Se determinará el ámbito de la zona protegida por consignación o descargo de la línea.
- Se darán las órdenes oportunas para la colocación de apantallamientos protectores en proximidad de otras instalaciones en tensión.
- Se planificará la zona de acopios, la posición de las máquinas y el desarrollo de los trabajos considerando la posible variación de disponibilidad de espacio, acotándose las zonas con vallas y balizas.
- Se establecerán los accesos a la zona de trabajo a utilizar por el personal, vehículos y cargas suspendidas.
- Se estudiarán las posibles interferencias que se pudieran producir con otros trabajos y las medidas de seguridad que se adoptarán en cada caso.
- Se considerará si las protecciones colectivas previstas en el Plan de Seguridad son suficientes para garantizar el normal desarrollo de los trabajos y si las condiciones de trabajo supuestas en dicho Plan se corresponden con la situación real.
- En caso de tener que realizarse modificaciones, se informará a la Dirección Facultativa de la situación, solicitando de ésta la aprobación de las nuevas medidas a adoptar.
- Se informará de posibles riesgos adicionales que pudieran existir (cables de tensión próximos a la zona de trabajo ajenos a la obra, situaciones climáticas extremas, proximidad de la obra a industrias de actividades consideradas nocivas o peligrosas...) y de las medidas de seguridad que se deberán adoptar previas al inicio de los trabajos o por el personal durante el desarrollo de los mismos.
- Se pondrá en conocimiento de los mandos intermedios las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre, máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
- Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de trabajo.

Funciones de los Mandos Intermedios.

- Se verificará la ausencia de tensión.
- Se comprobará la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación.
- Se delimitará la zona de trabajo mediante señalización visible.
- Se comprobará la dotación e idoneidad de las protecciones personales, equipos y herramientas eléctricas de los operarios a su cargo.
- Se inspeccionará el estado de los accesos y de las zonas de trabajo de las distintas plantas, antes del inicio de las operaciones.
- Se inspeccionará el estado de las instalaciones colectivas, dando las instrucciones para que se repongan los elementos deteriorados o sustraídos y reponiendo en el almacén el material empleado.
- Se planificarán los trabajos de forma que el personal sea el más idóneo a cada tipo de tarea.
- Se pondrá en conocimiento del personal las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
- Se informará al personal a su cargo de los trabajos que deberá realizar, así como de las medidas de seguridad que se van a adoptar (medidas organizativas y protecciones colectivas) y las que deben adoptar con carácter individual.

Se deberá formar previamente al personal en los 'Principios Básicos de Manipulación de Materiales'. El tiempo dedicado a la manipulación de los distintos materiales es directamente proporcional al riesgo de accidentes derivados de dicha actividad. La manipulación eleva el costo de la producción sin aumentar el valor de la obra ejecutada. Consecuentemente, hay que tender a la supresión de toda manipulación que no sea absolutamente imprescindible, simplificando al máximo los procesos de trabajo.

Funciones del Personal de Obra.

El personal deberá comprobar si dispone de todas las prendas de protección personal que necesita para el trabajo a desarrollar, así mismo verificará su estado de utilización y conservación, poniendo en conocimiento de sus mandos cualquier anomalía.

El personal deberá verificar el estado de conservación de las herramientas manuales, maquinaria o medios auxiliares que estén bajo su responsabilidad.

Se deberá informar al mando intermedio de la capacitación para realizar las tareas que se le encomienden, así como de sus limitaciones físicas o personales que pudieran interferir en el normal desarrollo del trabajo.

Se deberán respetar las protecciones colectivas instaladas con carácter general en la obra. Su anulación es un delito penal.

Normas de Carácter General.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) con antelación a la realización de trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes comprobaciones:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito, lo más cerca posible del lugar de trabajo, de cada uno de los conductores, inclusive neutro y conductores de alumbrado público si existieran.

Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones Personales.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y valores establecidos por las distintas normas.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen los trabajos o maniobras.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad del uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros supuestos.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornes o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad, pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos o si se necesita mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruido superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuada a las operaciones que realicen.

A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de sin herrajes metálicos.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

Normas de Carácter Específico.

Intervención en Instalaciones Eléctricas.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión, se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte: 'PROHIBIDO MANIOBRAR. PERSONAL TRABAJANDO'.
- Se verificará la ausencia de tensión.
- Se cortocircuitaran las fases y se pondrán a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existen causas muy justificadas. Estos trabajos se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo.

Las herramientas y prendas de protección personal a utilizar deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En primer momento, se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

- Si no es posible cortar la tensión, se protegerá el personal por medio de mamparas aislantes de vinilo.
- En el caso de que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Manipulación de Sustancias Químicas.

En los trabajos eléctricos, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose presentes en productos tales como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamentos y pinturas de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis....

Cuando se utilicen este tipo de sustancias se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación ante una contaminación, según la Legislación vigente.
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados, se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza

Manejo de Herramientas Manuales.

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, si no en fundas adecuada y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, nunca introduciendo cuñas para ajustarla.

Medidas de protección:

Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.

Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antiimpactos.

Manejo de Herramientas Punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

- En cinces y punteros, comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.

- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, las herramientas deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- Nunca cincelar, taladrar, marcar..., hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia fuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel... hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas, no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramienta, se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deberán emplearse gafas anti-impactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Pistolas Fija-clavos.

- Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, desplazándose hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo" tienen el mismo peligro que un arma de fuego.
- El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
- El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antiimpactos.
- Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

- Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla... el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
- No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
- Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.
- La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.
- La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manipulación de Cargas.

Para el izado manual de cargas, es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse y levantarse flexionando las rodillas. El esfuerzo de levantamiento lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Mantener la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
- Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
 - Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
 - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
 - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
 - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatorio la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50Kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se pueda venir la carga encima y que no se resbale.

Máquinas Eléctricas Portátiles.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc...) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separados de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso y conocer las presentes normas.

Taladro.

- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (pueden utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas, utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca adecuada para cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora.

- El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y gafas de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está solidamente fijada, desechando cualquier herramienta que carezca de él.
- Se comprobará que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco.
- Para fijar los discos, se utilizará la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios, se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

Reglamentación y Disposiciones Generales.

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la redacción de este

documento, que sea de aplicación y de mayor interés para la relación de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto RD 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto RD 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto RD 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto RD 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 664/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto RD 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto RD 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en el sector de las obras de construcción.
- Aparatos elevadores para obras BOE 14/05/77.
- Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos de Elevación BOE 07/07/88.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto RD 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.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Estatuto de los Trabajadores BOE 14/03/80.
- Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Real Decreto RD 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto RD 614/2001, de 21 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto RD 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/2004, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Así mismo será de obligado cumplimiento cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 INSTALACION ELECTRICIDAD EN BAJA TENSION									
17.002	MI	Canalización enterrada B.T. PVC 3x160							
		MI. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 3 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guía de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a compañía suministradora, dejando la parte superior de éstos a profundidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, excavación de zanja en cualquier tipo de terreno, recubrimiento de los tubos con hormigón en masa H-20, colocación cinta señalizadora, relleno con material adecuado, reposición de pavimento y transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado. Todo ello según Normativa de la Empresa Suministradora, IBERDROLA, S. A.					42,00	120,97	5.080,74
17.003	ML	Línea de Distribución XZ1 3(1x240)+240 AI							
		Suministro e instalación de Línea de distribución enterrada, con conductores de Aluminio, tensión de aislamiento XZ1 0,6/1 KV, cumple con la normativa CPR-EN 50575, sección 3(1x240) +1(1x240)mm², incluyendo embornamiento, señalización en extremidades y cambios de dirección, piezas especiales de conexión según normativa de compañía, cinta vulcanizada, pequeño material, mano de obra de montaje, totalmente colocado y funcionando, según normas de la compañía suministradora, realizado según REBT. e instrucciones técnicas complementarias.					135,00	31,13	4.202,55
17.004	ML	Línea de Distribución XZ1 3(1x150)+150 AI							
		Suministro e instalación de Línea de distribución enterrada, con conductores de Aluminio, tensión de aislamiento XZ1 0,6/1 KV, cumple con la normativa CPR-EN 50575, sección 3(1x150) +1(1x150)mm², incluyendo embornamiento, señalización en extremidades y cambios de dirección, piezas especiales de conexión según normativa de compañía, cinta vulcanizada, pequeño material, mano de obra de montaje, totalmente colocado y funcionando, según normas de la compañía suministradora, realizado según REBT. e instrucciones técnicas complementarias.					48,00	21,29	1.021,92
17.005	Ud	Arqueta de registro prefabricada T2+M2							
		Ud. Arqueta para Baja Tensión de profundidad variable, mínimo 1m y forma troncopiramidal, de 1,00 x 1,00 m de base, prefabricada de hormigón compuesta por módulos C y base ET, marco y tapa de fundición M2 y T2, con desagüe, incluso embocaduras y recibido de canalizaciones, marco, tapa de fundición de 0,6x0,6 m. con inscripción y anagrama, montadas de forma individual o adosadas para formar arquetas dobles y facilitar paso y distribución de líneas, mano de obra, totalmente terminada. Todo ello según Normativa de la Empresa Suministradora, IBERDROLA, S. A.					1,00	549,76	549,76
17.006	Ud	Cuadro protección medida CPMT+300+CGP							
		Ud. Conjunto individual de Protección y medida y C.G.P. en poliéster reforzada con fibra de vidrio doble aislamiento, Marca URIARTE, HIMEL o similar, Md. CPMT 300E-B, para suministros trifásicos hasta 198 KW., montaje empotrado con puerta mediante llave triangular, según Normas UNE 21095, UNESA 1403, para alojar el equipo de protección y medida: los transformadores de intensidad, los contadores de energía Activa y Reactiva, el maxímetro en módulo independiente, C.G.P. para encastrar según compañía suministradora Uriarte o similar tipo NUR, incluso conexionado, material de fijación, accesorios, mano de obra de montaje, totalmente instalado. Todo ello según Normativa de la Compañía suministradora.							
		Suministro normal Auditorio	1				1,00		
		Suministro normal Centro Cívico	1				1,00		
							2,00	1.070,58	2.141,16
17.007	Ud	Cuadro protección medida CPM3-d4							
		Ud. Conjunto individual de Protección y medida y C.G.P. en poliéster reforzada con fibra de vidrio doble aislamiento, Marca URIARTE, HIMEL o similar, Md. CPM3-d4RE, para suministros trifásicos hasta 50 KW., montaje empotrado/superficie con puerta mediante llave triangular, según Normas UNE 21095, UNESA 1403, para alojar el equipo de protección y medida directa de contador maxímetro electrónico, C.G.P. para encastrar según compañía suministradora Uriarte o similar tipo BUK, incluso conexionado, material de fijación, accesorios, mano de obra de montaje, totalmente instalado. Todo ello según Normativa de la Compañía suministradora.							
							1,00	420,54	420,54
17.008	Ud	Puesta a tierra de neutro CGP							
		Ud. Puesta a tierra de neutro de CGP como medida de protección frente a pérdidas de neutro en distribución eléctrica de urbanización, compuesto por terminal homologado para sacar un cable de la misma sección que la acometida aislado 0,6/1KV hasta la arqueta de distribución donde se instalará una pica de toma de tierra de 2m acero-cobrizda con terminal adecuado a la sección del cable, con unión mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell con doble encintado, marcado e identificación de línea, mano de obra, completo y colocado							
							3,00	65,96	197,88

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.009	Ud Puesta a tierra de neutro fin de línea distribución Ud. Puesta a tierra de neutro de fin de línea de distribución en urbanización como medida de protección frente a pérdidas de neutro en distribución eléctrica de urbanización, compuesto por terminal homologado, instalando una pica de toma de tierra de 2m acero-cobrizda con terminal adecuado a la sección del cable, con unión mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell con doble encintado, marcado e identificación de línea, mano de obra, completo y colocado						1,00	59,77	59,77
17.010	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 3(1x240)+1(1x240) mm ² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x240)+1(1x240)+T mm ² , Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV. ,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, cumple con la normativa CPR-EN 50575, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						25,00	56,36	1.409,00
17.011	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 3(1x16)+2(1x16) mm ² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x16)+2(1x16)+T mm ² , Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución sobre bandeja fijada a paramentos, bajo tubería de pvc reforzado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						185,00	20,66	3.822,10
17.013	Ud Cuadro General Ud. Cuadro eléctrico en B.T. compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider según detalle en planos formado por estructuras autocopantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con desglose de componentes según esquema unifilar Incluye elementos de gestión energética, bus de comunicación, pasarelas, data logger etc. Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.						1,00	19.479,97	19.479,97
17.014	Ud Cuadro Climatización 1 Ud. Cuadro eléctrico en B.T. compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider según detalle en planos formado por estructuras autocopantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con, con desglose de componentes según esquema unifilar Incluye elementos de gestión energética, bus de comunicación, pasarelas, data logger etc. Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.						1,00	3.531,01	3.531,01

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.015	Ud Cuadro Climatización 2 Ud. Cuadro eléctrico en B.T. compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider según detalle en planos formado por estructuras autocopiantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con, con desglose de componentes según esquema unifilar Incluye elementos de gestión energética, bus de comunicación, pasarelas, data logger etc. Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.						1,00	4.377,83	4.377,83
17.017	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 3(1x10)+2(1x10) mm² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+2(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución sobre bandeja fijada a paramentos, bajo tubería de pvc reforzado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						42,00	14,75	619,50
17.018	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 3(1x6)+2(1x6) mm² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+2(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución sobre bandeja fijada a paramentos, bajo tubería de pvc reforzado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						72,00	10,98	790,56
17.019	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 3(1x4)+2(1x4) mm² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4)+2(1x4)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución sobre bandeja fijada a paramentos, bajo tubería de pvc reforzado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						56,00	7,32	409,92
17.020	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 3(1x2,5)+2(1x2,5) mm² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5)+2(1x2,5)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, bajo tubería de PVC rígido o PE corrugado alma lisa GP7 Incluido en el precio,, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						125,00	6,49	811,25
17.021	MI Línea Distribución a Cu RVK-Z1 2(1x6)+1(1x6) mm² Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x6)+1(1x6) mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, bajo tubo de PVC rígido o PE corrugado alma lisa GP7 Incluido en el precio, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						48,00	7,01	336,48

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.022	MI	Línea Distribución a Cu RVK-Z1 2(1x4)+1(1x4) mm²							
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x4)+1(1x4) mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K 0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, bajo tubo de PVC rígido o PE corrugado alma lisa GP7 Incluido en el precio, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							36,00	4,03	145,08
17.023	MI	Línea Distribución a Cu RVK-Z1 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm²							
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K 0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, bajo tubo PVC rígido o PE corrugado alma lisa GP7 Incluido en el precio, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							875,00	4,15	3.631,25
17.024	MI	Línea Distribución a Cu RVK-Z1 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm²							
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K 0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6, en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, tubería de PVC rígido o PE corrugado alma lisa GP7 Incluido en el precio, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							1.125,00	2,57	2.891,25
17.025	Ud	Bus Modbus							
		MI. Bus de comunicación de sistema gestión con enlace y conexión a todos los elementos de control, como puedan ser elementos de estabilización y generación de BUS como de actuadores y reguladores, tubo corrugado alma lisa DN 20 mm, cajas de derivación estancas, comprobación y verificación de calidad de señal con emisión de certificado por parte de instalador, mano de obra, completo y colocado							
							322,00	1,23	396,06
17.026	Ud	Bus DALI 2							
							652,00	1,24	808,48
17.027	Ud	Bus KNX							
		MI. Bus de comunicación de sistema KNX con enlace y conexión a todos los elementos de actuación, módulos de entradas/salidas, como puedan ser elementos de estabilización y generación de BUS como de actuadores y reguladores, tubo corrugado alma lisa DN 20 mm, cajas de derivación estancas, comprobación y verificación de calidad de señal con emisión de certificado por parte de instalador, mano de obra, completo y colocado							
							420,00	1,23	516,60
17.029	MI	Canalización enterrada PEAD 2x110							
		MI. Canalización para distribución de líneas en terreno libre, con 2 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 110 mm. con guía de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a REBT, dejando la parte superior de éstos a profundidad adecuada según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, transporte de sobrantes a vertedero, apertura de zanja en cualquier tipo de terreno para albergar las canalizaciones de alumbrado, de dimensiones 51x40 cm, incluso preparación de lecho de arena y posterior cubrición de tubos con hormigón H-20 formando dado de protección según detalles y cinta señalizadora en toda su longitud, relleno y compactado, pavimentación en material originario, maquinaria de excavación y preparación de zanja, mano de obra, totalmente terminado.							
							75,00	44,78	3.358,50
17.030	MI	Canalización enterrada PEAD 4x110							
		MI. Canalización para distribución de líneas en terreno libre, con 4 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 110 mm. con guía de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a REBT, dejando la parte superior de éstos a profundidad adecuada según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, transporte de sobrantes a vertedero, apertura de zanja en cualquier tipo de terreno para albergar las canalizaciones de alumbrado, de dimensiones 51x40 cm, incluso preparación de lecho de arena y posterior cubrición de tubos con hormigón H-20 formando dado de protección según detalles y cinta señalizadora en toda su longitud, relleno y compactado, pavimentación en material originario, maquinaria de excavación y preparación de zanja, mano de obra, totalmente terminado.							

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							10,00	49,80	498,00
17.031	Ud	Arqueta Alumbrado 40x40x60cm. Ud. Arqueta de registro y cambio de direccion de 40x40 cms. y 65 cm. de profundidad, de hormigón prefabricado con base de hormigón armado según detalles, con repaso interior y acondicionamiento de mortero hidrófugo, recorte y sellado de tubos, base de grava filtrante y sumidero de salida en fondo, incluso, marco y tapa de fundición de 0,40x0,40 m. con inscripción "Alumbrado Público" de 250 KN, para tubos de PVC, embocadura y recibido de canalizaciones, incluida excavación y traslado de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminada.							
							2,00	188,23	376,46
17.032	Ud	Arqueta Alumbrado 60x60x80cm. Ud. Arqueta de registro y cambio de direccion de 60x60 cms. y 75 cm. de profundidad, de hormigón prefabricado con base de hormigón armado según detalles, con repaso interior y acondicionamiento de mortero hidrófugo, recorte y sellado de tubos, base de grava filtrante y sumidero de salida en fondo, incluso, marco y tapa de fundición de 0,60x0,60 m. con inscripción "Alumbrado Público" de 250 KN, para tubos de PVC, embocadura y recibido de canalizaciones, incluida excavación y traslado de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminada.							
							1,00	264,11	264,11
17.033	MI	Bandeja Varilla electrosoldada de 60x200 mm MI. Bandeja de varilla electrosoldada de 60x200 mm o similar, para albergar la distribución de líneas de los diferentes tramos que le corresponda, sujeta mediante perfilera adecuada al techo o pared, formando niveles o "T" invertidas, empleando soportería tipo de diferente tamaño para resolver cualquier anclaje de soporte, incluso parte proporcional de curvas, derivaciones y empalmes a otras canalizaciones, cambios de nivel, piecero de unión, tornillería y demás material necesario, terminales de conexión a tierra, conductor de Cu desnudo 35mm ² de tierra con conexiones en cada tramo, REPLANTEO CON RESTO DE INSTALACIONES, marcado con trazos tinte amarillo, maquinaria auxiliar, mano de obra de montaje completo y colocado.							
		Sala Climatización	40				40,00		
							40,00	21,59	863,60
17.034	MI	Canalización 8x40 PED MI. Canalización para distribución de líneas en auditorio, con 8tubos flexibles de 40 mm. con guia de nylon libre de halógenos, y soportería a pared/techo, para distribución de líneas eléctricas y cableado escénico y de control de iluminación, cajas de derivación 30x20 con conectores interiores de derivación, Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, transporte de sobrantes a vertedero, apertura de catas, incluso reparación con mortero, relleno y enrasado, maquinaria y preparación, mano de obra, totalmente terminado							
							122,00	8,78	1.071,16
17.035	MI	Canalización 2x63 PED MI. Canalización para distribución de líneas en auditorio, con 2 tubos flexibles de 63 mm. con guia de nylon libre de halógenos, y soportería a pared/techo, para distribución de líneas eléctricas y cableado escénico y de control de iluminación, cajas de derivación 30x20 con conectores interiores de derivación, Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, transporte de sobrantes a vertedero, apertura de catas, incluso reparación con mortero, relleno y enrasado, maquinaria y preparación, mano de obra, totalmente terminado							
							12,00	4,82	57,84
17.037	Ud	Pulsador iluminación Ud. Pulsador tecla sencilla incluyendo un pulsador marca JUNG serie LS 990 con embellecedor o similar color a definir en obra. Incluso con pastilla adaptación a sistema KNX control, con conductores de cobre flexible T. aislamiento H07 ZI-K, de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm ² , bajo tubo de P.V.C. rígido de diámetro 20mm., para conexión de pto. de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación estancas, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							18,00	75,47	1.358,46
17.038	Ud	Pulsador iluminación tecla doble Ud. Pulsador con tecla doble, incluyendo un pulsador doble marca JUNG serie LS 990 con embellecedor o similar color a definir en obra. Incluso con conductores de cobre flexible T. aislamiento H07 ZI-K, de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm ² , bajo tubo de P.V.C. rígido de diámetro 20mm., para conexión de pto. de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación estancas, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							2,00	80,23	160,46

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.039	Ud Puntos luz accionamiento sencillo con señalización. Ud. Puntos de luz accionados desde un punto, incluyendo un interruptor marca JUNG mod. LS990, color a definir en obra, con señalización lumínica, con conductores de cobre flexible de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						13,00	42,38	550,94
17.040	Ud Puntos luz accionamiento sencillo estanco Ud. Puntos de luz accionados desde un punto, incluyendo un interruptor marca Schneider serie Estanco, o similar, con conductores de cobre flexible de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², RVK-Z1 0,6/1kV., bajo tubo de P.V.C. reforzado, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de pto. de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						3,00	27,14	81,42
17.041	Ud Sensor de Luminosidad DALI 2 Ud. Sensor de luminosidad para acoplar en luminaria marca Luxomat PD2N-M-DACO DALI2 enrasado con techo o de superficie con caja de alojamiento, con conductores de cobre flexible de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², con parte proporcional de BUS Dali, bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						18,00	120,33	2.165,94
17.042	Ud Detector de presencia encendido 360º Ud detector de presencia 360º marca Schneider Argus presencia Basic enrasado con techo o de superficie con caja de alojamiento, con conductores de cobre flexible de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						8,00	60,65	485,20
17.043	Ud Punto salida termostato Ud. Punto electrificación termostato compuesto por canalización de enlace de punto de salida a caja de derivación de circuitos de climatización mediante tubo de PVC corrugado alma lisa empotrado en cierres verticales, incluso recibido de tubo en pared, mano de obra, completo y colocado. La partida incluirá el sellado del paso de cables a la salida del termostato para no falsear la medida.						17,00	10,25	174,25
17.044	Ud Punto conexion fancoil Ud. Punto electrificación fancoil, compuesto por canalización de enlace de punto de salida a caja de derivación de circuitos de climatización con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1 mediante tubo de PVC corrugado alma lisa empotrado en cierres verticales, incluso recibido de tubo en pared, conexionado, mano de obra, completo y colocado						14,00	10,25	143,50
17.045	Ud Punto conexion extractor Ud. Punto electrificación extractor compuesto por canalización de enlace de punto de salida a caja de derivación de circuitos de extracción con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1 mediante tubo de PVC corrugado alma lisa empotrado en cierres verticales, incluso recibido de tubo en pared, conexionado, mano de obra, completo y colocado						6,00		
	Extractores	6					6,00	10,25	61,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.046	Ud Punto salida elemento seguridad/sonido Ud. Punto alimentación elemntos de sonido/seguridad compuesto por canalización de enlace de punto de salida a caja de derivación de circuitos correspondientes con tubo de PVC corrugado alma lisa empotrado en cierres verticales, incluso recibido de tubo en pared, conexionado, mano de obra, completo y colocado						10,00	10,25	102,50
17.047	Ud Puesto de trabajo en pared Simon CIMA 2 módulos Ud. Puesto de trabajo empotrado Simon modelo CIMA compuesto por caja de 3 módulos dobles con 2 Placa doble schuko inclinada 250V. 16 A 2 Placa doble schuko inclinada color rojo 250V. 16, 1 placa con ventanilla 2 conectores informática RJ45 UTP categoría 6 y salidas de Cables completas, incluso preparación de placas de pared, fijación, entrada de canalizaciones y enlaces con canalizaciones principales, incluso conexionado marcado e identificación de todas las líneas mediante anillas identificativas, certificación de líneas UTP categoría 6, mano de obra completo y colocado.						14,00	116,80	1.635,20
17.048	Ud Tomas corriente 16A Monofásica Ud. Tomas de corriente marca marca Jung modelo LS990 o similar, color a definir en obra, intensidad 10/16A para varios usos II+T y receptores de fuerza de baja potencia, Incluyendo conductor de cobre flexible RVK-Z1 0,6/1KV., de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm². bajo tubo de PVC reforzado, gp. 7, de 20mm. de diámetro, hasta conexión en caja de derivación, conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.						18,00	21,07	379,26
17.049	Ud Punto terminal datos Ud. Punto toma de datos empotrada, marca Jung modelo LS990 o similar, color a definir en obra, incluyendo cable de datos, bajo tubo de PVC reforzado de 25mm. de diámetro desde registro principal hasta la toma distribuidos en estrella, conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.						28,00	22,39	626,92
17.050	Ud Previsión electrificación Proyector Ud. Electrificación para proyecto en carril de iluminación, con cale de red UTP Cat 6 hasta rack, cable HDMI, alimentación desde cuadro eléctrico incluso conectores, mano de obra de montaje, e instalación completo y colocado.						2,00	98,16	196,32
17.051	Ud Conjunto Comunicación Baños adaptados Conjunto de mecanismos de llamada y señalización para baños asistidos, según CTE DB SU - SUA3. Incluye mecanismo de llamada por pulsador y tirador, mecanismo de reposición de llamada, unidad central con señalización acústica y luminosa, marcos M-420W y fuente de alimentación. Modelo OPTIMUS ref. KB-10F. Incluso cableado del sistema, alimentación y señal, mano de obra de montaje completo y colocado.						1,00	625,89	625,89
17.052	Ud Bucle magnético para personas sordas. Suministro e instalación de un Bucle magnético o de inducción de la casa AMPETRONIC, CLD1 AC, sistema de sonido que transforma la señal de audio que todos podemos oír, en un campo magnético captado por los audífonos dotados de posición "T". de forma que los usuarios sordos puedan recibir un sonido limpio, nítido, perfectamente inteligible y con un volumen adecuado. Consistente en la instalación de un cable en el perímetro del mostrador a modo de lazo inductivo, Micrófono en recepción, un amplificador de inducción y rótulo de señalización. Realizado de acuerdo a la Norma IEC 60118-4 que regula y establece las especificaciones técnicas que debe cumplir un sistema de inducción magnética en cuanto a intensidad de campo, respuesta de frecuencia. Incluso instalación, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	681,71	681,71
17.054	Ud Sistema de regulación iluminación Ud. Suministro e instalación de sistema de regulación y control de iluminación Litecom formado por 1 controlador Litecom CCD ref 28000258, la aplicación Litecom DL250 ref 22169157 para regulación de la luz, controles de iluminación mediante detector de presencia y luminosidad Litecom ED-EYE sensor DALI2 ref. 22154682, pastillas para colocar en pulsadores convencionales para controlar hasta 10 direcciones . incluso instalación eléctrica con conductor SUMFLEX FIE 2X1,5 LSZH 38TFP0175X25 R-100 . hasta cuadro de protección y mando. Incluso material auxiliar, ingeniería de programación, volcado de datos de sensores para habilitar sistemas de ventilación mediante pasarela DALI2 a Mod Bus integración general con suficientes lazos para alimentar a todos los elementos Dali,puesto en marcha, conexionado, interconexión con todos los elementos periféricos con líneas de alimentación y comunicación necesarias, BUS DALI2, mano de obra de montaje, puesta en marcha, conexionado, prueba de la instalación y puesta a punto por Técnicos de la casa, completo, colocado y en funcionamiento.						1,00	4.612,59	4.612,59

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.056	Ud Caja seccionamiento a tierra. Ud. Caja de seccionamiento a tierra marca URIARTE o similar, Md. CST-50, mano de obra de montaje, completo, colocada.						3,00	14,98	44,94
17.057	Ud Pica de tierra de acero-cobre. Ud. Pica de tierra de acero cobrizado marca URIARTE o similar, Md. PTC-1.420 de 2 m. de longitud, de ø 14,6 mm., incluso mano de obra de montaje, completo, colocado.						6,00	24,41	146,46
17.058	Ud Registro toma tierra metálica. Ud. Registro de tierra con tapa metálica marca URIARTE o similar, Md. TR-230, incluso lecho de grava o arena, mano de obra de montaje, completo, colocado.						3,00	17,13	51,39
17.059	MI Cable cobre desnudo, sección 35mm ² MI. Conductor de cobre desnudo de 35 mm ² para formación de anillo perimetral y conexión con picas de tierra y con el circuito general de protección de tierra en los cuadros generales de protección, incluso mano de obra de montaje y pequeño material, totalmente colocado.						280,00	3,11	870,80
17.060	Ud Conexión eléctrica Cable-Pica Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado.						6,00	12,48	74,88
17.061	Ud Conexión eléctrica Cable-Barra Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y barras estructurales, mediante Soldadura aluminotérmica, tipo CALDWELD, incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado. Nota: Las conexiones eléctricas entre cables, con barras de conexión o con picas, se realizarán mediante proceso aluminotérmico de soldadura tipo CALDWELD.						30,00	28,46	853,80
17.062	MI Tubo acero diámetro 25 mm. MI. Tubo de acero inoxidable de diámetro 25 mm., para canalización eléctrica con unión roscada estanca con fijaciones a pared o techo de acero inox y tornillería acero inox, incluso material auxiliar, fijación, conexionado a tierra en sus extremos , parte proporcional de cajas de derivación metálicas estancas , mano de obra de montaje, completo, colocado.						20,00	8,84	176,80
17.063	Ud Puesta en marcha instalación Ud. Tramitación ante industria de instalación de electrificación definitiva de baja tensión según expediente, según recomendaciones y parámetros exigidos por compañía suministradora y correspondiente , elaboración de certificados, documentación y certificado de dirección de baja tensión, incluso tasas de industria y OCA, inspecciones de OCAs, completo y en marcha						1,00	509,37	509,37
17.064	Ud Legalización de instalación de BT inspección OCA Ud. Legalización de instalación de BT con inspección de OCA y elaboración de toda la documentación, certificados, proyectos/memorias, completo y tramitado en el correspondiente departamento de seguridad industrial, abono de tasas de OCA, entrega de documentación a servicio de mantenimiento de servicios Municipales. La documentación se entregará en formato CAD editable y PDF terminado						1,00	1.724,75	1.724,75

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.065	Ud	NOTA: Ud. Presentación muestras, ante la Dirección Facultativa, de todos los elementos y mecanismos, así como las correspondientes homologaciones, afectas a esta instalación de electricidad, antes de ser colocados. Se hará entrega de planos en formato dwg editables de todas las instalaciones realmente ejecutadas, reflejando los cambios sufridos en la obra, incluso levantamiento de esquemas unifilares en formato dwg editables con características de los elementos y líneas instaladas. Tramitación ante todos los Organismos Competentes afectos a ésta instalación de instalación eléctrica (Industria, Compañías suministradoras, Ayuntamiento, etc...), lo realizará el instalador autorizado.							
							1,00	1,15	1,15
TOTAL CAPÍTULO 17 INSTALACION ELECTRICIDAD EN BAJA TENSION.....									82.636,73

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 18 INSTALACION ELECTRICA ALUMBRADO									
18.002	Ud	LUMINARIA COLGANTE LESS IS MORE 50 22W Ud. Luminaria colgante marca RZB modelo Less is more 50 de 22W 2500 lm 830 BL UGR<19 con equipo electrónico Dali2, dimensiones 1967x57x75mm, Vida útil de LED 50.000 h (L80/B10), con óptica integrada y sistema de suspensión mediante sirga de acero inoxidable regulado para alineación con plano de techo, sujecion metalica, incluso material auxiliar de fijación, conectores entre tiras, pletinas de encaje, tapas finales de perfil, línea de derivación desde caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm²+Bus Dali, Rvz1-K, y bus dali, bajo Tubo PVC rígido de diámetro 20mm, y manguera vista soportada sobre sirga de suspensión, conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							39,00	525,88	20.509,32
18.003	Ud	LUMINARIA COLGANTE LESS IS MORE 50 48W Ud. Luminaria colgante marca RZB modelo Less is more 50 de 48W 5800 lm 830 BL UGR<19 con equipo electrónico Dali2, dimensiones 1967x57x75mm, Vida útil de LED 50.000 h (L80/B10), con óptica integrada y sistema de suspensión mediante sirga de acero inoxidable regulado para alineación con plano de techo, sujecion metalica, incluso material auxiliar de fijación, conectores entre tiras, pletinas de encaje, tapas finales de perfil, línea de derivación desde caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm²+Bus Dali, Rvz1-K, y bus dali, bajo Tubo PVC rígido de diámetro 20mm, y manguera vista soportada sobre sirga de suspensión, conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							24,00	597,33	14.335,92
18.004	Ud	Deecos S Mini Track-In LED 26W 3250lm 3000K DALI Ud. Proyector para carril marca RZB modelo Deecos S Mini Track-in, o similar, de alto confort visual, con una potencia de 26W, temperatura de color 3000 K, CRI 97, con equipo DALI2, con un flujo luminoso de 3.250Lm, con adaptador DALI2 y equipo Auxiliar DALI2, incluso óptica y unidad reflectora 85 RFS-FL 05, conexión a rail, Incluso, material auxiliar de fijación, elemento de unión a carril, replanteo de techos, línea de derivación desde caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1. bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
		Hall Escénicas	5	4,00			20,00		
		Hall plásticas	2	4,00			8,00		
		Exterior	4	4,00			16,00		
							44,00	247,33	10.882,52
18.005	Ud	CARRIL CORRIENTE TRIFÁSICO DALI2 - 3000mm MI. Carril Trifásico marca TRILUX modelo OKTALITE, o similar, negro, equipado con comunicación Dali2, para montaje suspendido con una potencia máxima por circuito de 3.600w fabricado en aluminio, incluso elementos de sujeción, elementos de conexión entre railes, alimentadores de potencia y alimentadores de Bus Dali2, tapas finales, acoples, elementos de sujeción mediante clemas de suspensión con sirgas regulables de acero inoxidable, incluso material auxiliar de fijación, replanteo de techos equipos alimentación Dali2, línea de derivación desde caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm²+Bus Dali2 RVK-Z1. bajo Tubo PVC de diámetro 20mm, conexionado, fijaciones y elementos auxiliares, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
		Hall Escénicas	2	3,50			7,00		
		Hall plásticas	5	3,50			17,50		
		Exterior	4	3,50			14,00		
							38,50	212,05	8.163,93
18.006	Ud	LUMINARIA FLEX.KROS SUPERIOR E INFERIOR MI. Luminaria Led lineal con difusión luminica superior e inferior formada por doble tira led estanca marca TECSOLEL modelo Flex Kros 4 SMD2835 160Led/m 14W/m 24VDC 3.000K IP67/E 2.114lm/m CRI>80, con perfil de aluminio para fijación a pared/techo con cierre difusor PC blanco TSL-W49 por ambas caras, incluso perfil Blanco, difusores, juego de tapas en extremos, sujecion metalica a pared o a techo suspendida, incluso material auxiliar de fijación, parte proporcional de equipo electrónico DALI2 IP66 200W 24V con alimentación independiente a tira led superior e inferior con equipos independientes para control separado, conectores entre tiras y de inicio y final, pletinas de encaje, tapas finales de perfil, línea de derivación desde caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1, y bus dali, bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							42,00	139,17	5.845,14

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18.007	Ud LUMINARIA FLEX.KROS INFERIOR MI. Luminaria Led lineal con difusión lumínica inferior formada por tira led estanca marca TECSOLEL modelo Flex Kros 4 SMD2835 160Led/m 14W/m 24VDC 3.000K IP67/E 2.114lm/m CRI>80, con perfil de aluminio para fijación a pared/techo con cierre difusor PC blanco TSL-W49, incluso perfil Blanco, difusor, juego de tapas en extremos, sujecion metalicaa pared o a techo suspendida, incluso material auxiliar de fijación, parte proporcional de equipo electrónico DALI2 IP66 200W 24V, conectores entre tiras y de inicio y final, pletinas de encaje, tapas finales de perfil, línea de derivación desde caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1, y bus dali, bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado.						42,00	109,41	4.595,22
18.008	Ud Luminaria Downlight Trilux Implana Ud. Luminaria tipo Downlight marca Trilux modelo Implana con equipo DALI2, rendimiento luminoso 83lm/W, 24 w temperatura de color 4000K, IP44, con marco redondo minimal, material de fijación, conexionado eléctrico con línea de de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1. bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. con racores de PVC flexible marca Gewiss, conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, pago de RAEE, completo y colocado. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.						15,00	176,66	2.649,90
18.009	Ud Luminaria estanca Led Ud. Luminaria LED de superficie para locales húmedos IP66 Cumple con DIN EN 10500. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Montaje en el techo a través de la abrazadera de fijación adjunta de acero inoxidable. Difusor de PC con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Índice de deslumbramiento (EN 12464-1) unificado UGR < 25. Flujo luminoso de las luminarias 6000 lm, potencia conectada 44,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 136 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, Tolerancia del color (inicialmente MacAdam) = 3 SDCM, índice de reproducción cromática general (CRI) $R_{a} > 80$. Vida útil nominal media $L_{80}(t_{q} < 25\text{ }^{\circ}\text{C}) = 50.000\text{ h}$. Cuerpo de luminaria de PC. Cuerpo de luminaria, de color gris luz (RAL 7035). Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Dimensiones (L x A): 1552 mm x 102 mm, altura de la luminaria 91 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +35 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK08, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 850 °C. Con clema de conexión de tres polos de hasta 2,5 mm². Con transformador electrónico, conmutable. La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Conexionado eléctrico con línea de de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1. bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. con racores de PVC flexible marca Gewiss, y bus Dali, conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.						15,00	75,03	1.125,45
TOTAL CAPÍTULO 18 INSTALACION ELECTRICA ALUMBRADO.....									68.107,40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 19 CABLEADO ESTRUCTURADO									
19.001	ud	Arqueta de 60x60x80 prefabricada hormigón Suministro e instalación completa de arqueta de registro de enlace inferior prefabricada y homologada por el operador telefónico de 60x60x80 cm. de medidas interiores, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, dotada con tapa de hormigón armado prefabricada con cierre de seguridad, embocadura de conductos y ganchos para tracción y tendido de cables, i/p.p. de medios auxiliares, excavación en terreno compacto y relleno lateral posterior, así como transporte de tierras sobrantes a vertedero. Incluye: - Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. - Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. - Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. - Limpieza y reposición - Impermeabilización - Transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente.							
							1,00	255,13	255,13
19.002	MI	Canalización enterrada B.T. PVC 2x160 MI. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 2 tubos de PEAD coarugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guía de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a compañía suministradora, dejando la parte superior de éstos a profundidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, excavación de zanja en cualquier tipo de terreno, recubrimiento de los tubos con hormigón en masa H-20, colocación cinta señalizadora, relleno con material adecuado, cubierta de solera hormigón armado con mallazo de uninión a laterales y transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado. Todo ello según Normativa de la Empresa Suministradora, IBERDROLA, S. A.							
							25,00	78,83	1.970,75
19.003	m	Canalización enterrada 6x PEAD 63mm Suministro e instalación completa de tubo rígido de 6 tubos de 63 mm de diámetro para canalización empotrada.							
							10,00	80,49	804,90
19.004	ud	Toma datos simple Suministro e instalación completa de toma de voz/datos simple, incluso mecanismo y caja de empotrar/adosar. Marca: AMP o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Formada por: - 1 mecanismo hembra simple RJ45 UTP cat 6a - Parte proporcional de cable UTP cat 6a libre de halógenos hasta repartidor más próximo. - Parte proporcional de tubo de 25 mm desde bandeja de comunicaciones hasta toma Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Certificada. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.							
							5,00	56,90	284,50
19.005	ud	Toma de datos Wifi Suministro e instalación completa de toma de voz/datos simple, incluso mecanismo y caja de empotrar/adosar. Marca: AMP o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Formada por: - 1 mecanismo hembra simple RJ45 UTP cat 6a - Parte proporcional de cable UTP cat 6a libre de halógenos hasta repartidor más próximo. - Parte proporcional de tubo de 25 mm desde bandeja de comunicaciones hasta toma Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Certificada. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.							
							8,00	61,49	491,92

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.006	ud Toma datos doble Suministro e instalación completa de toma de voz/datos doble, incluso mecanismo y caja de empotrar/adosar y/ó embellecedor y accesorios para colocación en canal. Marca: AMP o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Formada por: - 1 mecanismo hembra doble RJ45 UTP cat 6a - Parte proporcional de cable UTP cat 6a libre de halógenos hasta repartidor más próximo. - Parte proporcional de tubo de 25 mm desde bandeja de comunicaciones hasta toma Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Certificada. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. PLANTA BAJA PLANTA 1						16,00	66,33	1.061,28
19.007	ud Toma Audiovisual Suministro e instalación completa de toma HDMI, incluso mecanismo y caja de empotrar/adosar. Formada por: - 1 mecanismo hembra HDMI 2.0 - Parte proporcional de cable HDMI 2.0 libre de halógenos hasta punto de colocación de proyector u ordenador - Parte proporcional de tubo de 32 mm desde bandeja de comunicaciones hasta toma Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.						4,00	71,70	286,80
19.008	ud Bandeja 19" para colocación de equipos en rack Suministro e instalación completa de bandeja de 19" para colocación de equipos de red. Marca: Datwyler o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.						4,00	81,71	326,84
19.009	ud Panel 24 puertos autocrimpables RJ45 UTP cat 6a Suministro e instalación completa de panel de 24 puertos RJ45 autocrimpables cat. 6a. Marca: Panduit o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.						4,00	166,88	667,52
19.010	ud Pasahilos 19" Suministro e instalación completa de pasahilos de 19" con anillas de plástico. Marca: AMP o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.						4,00	38,54	154,16

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.011	ud Rack de 19", (60x45x50)m Suministro e instalación completa de rack de 19", 60,40,50. Marca: Rittal o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento: - Con estructura exterior que confiera rigidez al armario. - Con railes tipo rack, dos delanteros y dos traseros. - Puerta frontal de cristal transparente. - Paneles laterales de cierre rápido - Techo para ventilación activa (2 extractores). - Zócalo de 100 mm. - Suelo con adaptación antipolvo para entrada de cables. - Guías verticales posteriores. - Estribo/guía-mazos de alineación posterior a un lado, para subida lateral de los mazos de cables. - Bandeja para electrónica. - Elementos para montaje de termostato e iluminación, 2 bases de 8 enchufes con interruptor 16A/II tipo Schucko - Kit de montaje en bandeja para 100 Kg Colocación en Planta Baja, C. General.								
							1,00	552,43	552,43
19.012	ud Kit de organización vertical de cable Suministro e instalación completa de kit de organización vertical de cable para rack. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.								
							1,00	153,05	153,05
19.013	MI Cable clarity 6A FTP, LSZH Cable Clarity 6A FTP 4 pares, de acuerdo con EIA/TIA 568B-2.10 e IEEE 802.3an para 10GBase-T, ETL 3ª parte, con cubierta tipo LSZH, testado hasta 650 MHz, NVP 78% , diámetro externo 7,4 mm, aislamiento táctico interno formado por hilo plástico en espiral, peso 51 Kg/Km, máxima tensión de tracción 90 N, 24 AWG, suministrado en bobina de 500 mts, color amarillo, referencia 100FC610L-EU-04 de Ortronics. Totalmente instalado y comprobado, con parte proporcional de accesorios y aprobado por D.F.								
							1.452,00	1,97	2.860,44
19.014	Ud Certificación de la instalación Certificación de la instalación de cableado estructurado, realizada con medidor homologado y entrega de resultados en papel y formato digital.								
							1,00	143,85	143,85
TOTAL CAPÍTULO 19 CABLEADO ESTRUCTURADO.....									10.013,57
TOTAL.....									160.757,70

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD.- AYTO. VALLE DE ARANGUREN



CAPITULO	RESUMEN	EUROS
17	INSTALACION ELECTRICIDAD EN BAJA TENSION.....	82.636,73
18	INSTALACION ELECTRICA ALUMBRADO.....	68.107,40
19	CABLEADO ESTRUCTURADO.....	10.013,57
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	160.757,70
	6,00% Gastos generales.....	9.645,46
	6,00% Beneficio industrial.....	9.645,46
	SUMA DE G.G. y B.I.	19.290,92
	21,00% I.V.A.....	37.810,21
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	217.858,83
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	217.858,83

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Pamplona, a Octubre 2023.

Los Ingenieros

Andrés Bustince Ibáñez

Asier Iriarte Zubiria

Francisco Barrios Aranaz

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

LISTADO DE PLANOS

PLANO IBT.0.- ELECTRICIDAD, SITUACIÓN.

PLANO IBT.1.- ACOMETIDAS URBANIZACIÓN.

PLANO IBT.2.- ELECTRICIDAD Y RED DE DATOS, PLANTA BAJA.

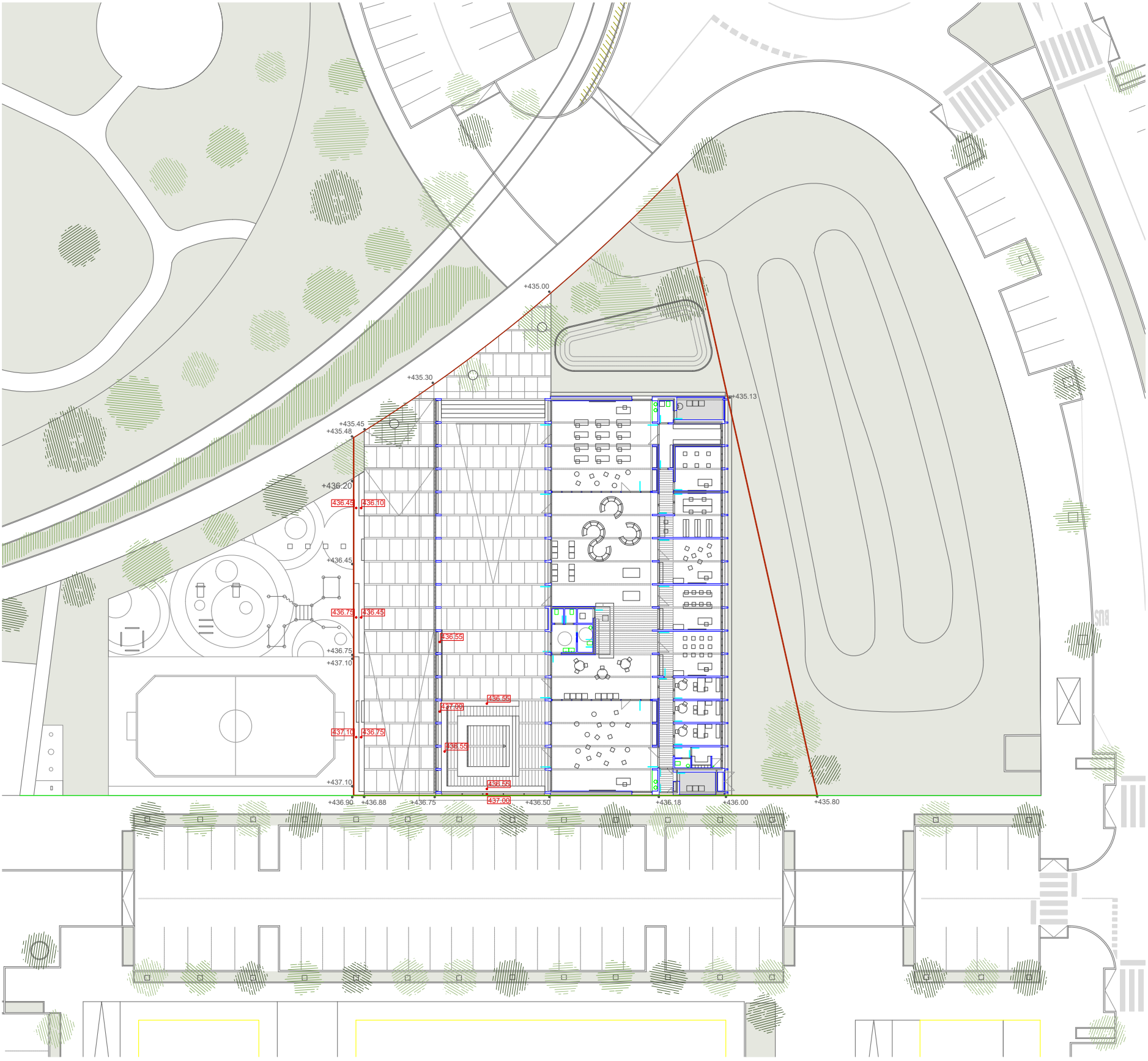
PLANO IBT.3.- ELECTRICIDAD Y RED DE DATOS, ENTREPLANTA.

PLANO IBT.4.- ELECTRICIDAD Y RED DE DATOS, PREVISIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

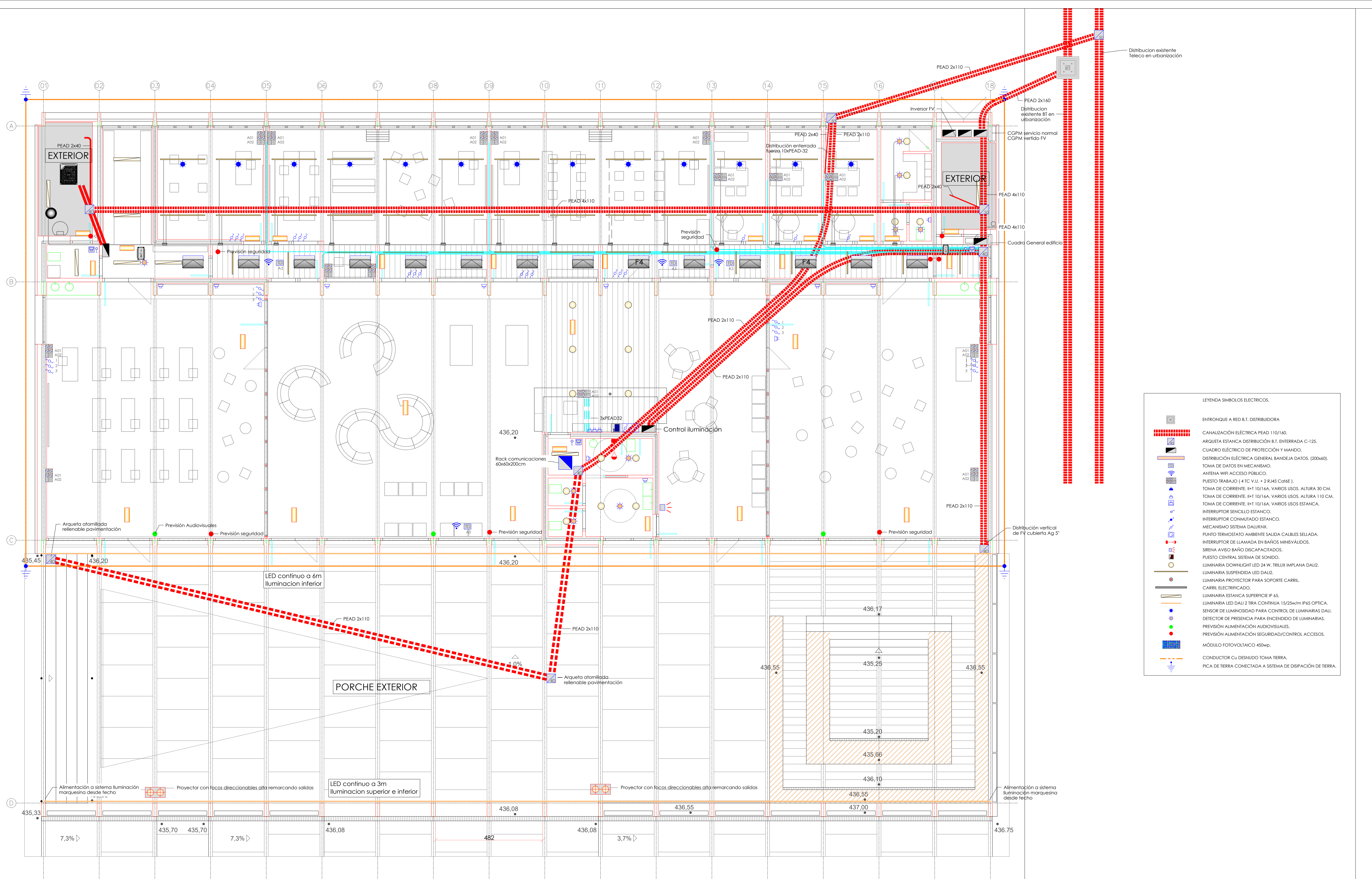
PLANO IBT.5.- ELECTRICIDAD, ESQUEMAS UNIFILARES



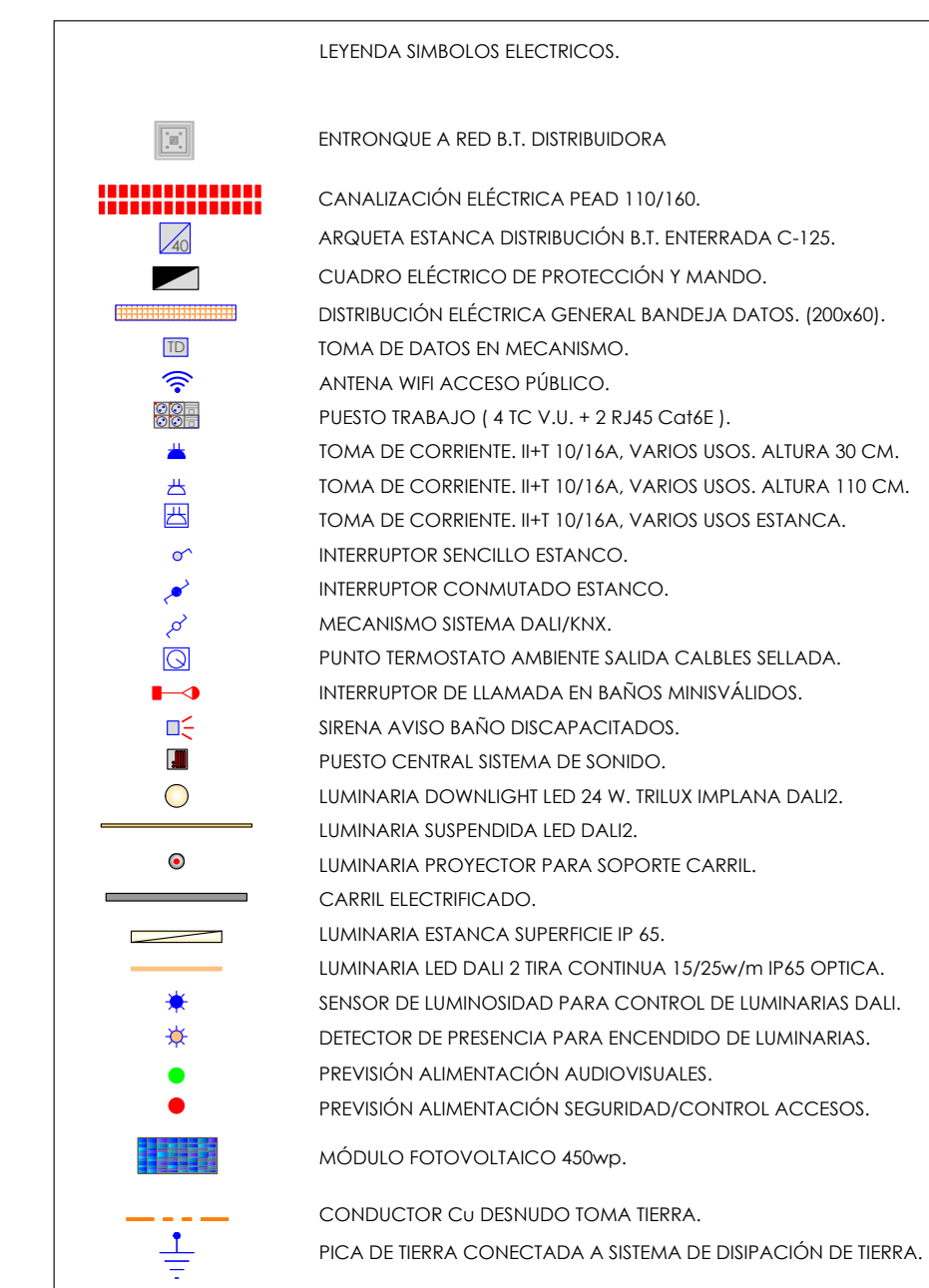
E : 1/2000



E : 1/500



LEYENDA SÍMBOLOS ELÉCTRICOS.	
	ENTRONQUE A RED B.T. DISTRIBUIDORA
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PEAD 110/160.
	ARQUETA ESTANCA DISTRIBUCIÓN B.T. ENTERRADA C-125.
	CUADRO ELÉCTRICO DE PROTECCIÓN Y MANDO.
	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA GENERAL BANDEJA DATOS. (200x400).
	TOMA DE DATOS EN MECANISMO.
	ANTENA WII ACCESO PÚBLICO.
	PUESTO TRABAJO (4 TC V.U. + 2 RJ45 Cat6E).
	TOMA DE CORRIENTE, I=10/16A, VARIOS USOS, ALTURA 30 CM.
	TOMA DE CORRIENTE, I=10/16A, VARIOS USOS, ALTURA 110 CM.
	TOMA DE CORRIENTE, I=10/16A, VARIOS USOS ESTANCA.
	INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
	INTERRUPTOR CONMUTADO ESTANCO.
	MECANISMO SISTEMA DALI/KNX.
	PUNTO TERMOSTATO AMBIENTE SALIDA CALBES SELLADA.
	INTERRUPTOR DE LLAMADA EN BAÑOS MINUSVÁLIDOS.
	SIRENA AVISO BAÑO DISCAPACITADOS.
	PUESTO CENTRAL SISTEMA DE SONIDO.
	LUMINARIA DOWNLIGHT LED 24 W. TRILUX IMPLANA DALI2.
	LUMINARIA SUSPENDIDA LED DALI2.
	LUMINARIA PROYECTOR PARA SOPORTE CARRIL.
	CARRIL ELECTRIFICADO.
	LUMINARIA ESTANCA SUPERFICIE IP 65.
	LUMINARIA LED DALI 2 TIRA CONTINUA 15/25w/m IP65 ÓPTICA.
	SENSOR DE LUMINOSIDAD PARA CONTROL DE LUMINARIAS DALI.
	DETECTOR DE PRESENCIA PARA ENCENDIDO DE LUMINARIAS.
	PREVISIÓN ALIMENTACIÓN AUDIOVISUALES.
	PREVISIÓN ALIMENTACIÓN SEGURIDAD/CONTROL ACCESOS.
	MÓDULO FOTOVOLTAICO 450wp.
	CONDUCTOR Cu DESNUDO TOMA TIERRA.
	PICA DE TIERRA CONECTADA A SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE TIERRA.





NOTA:
La estructura metálica de soporte de los módulos FV
estará conectada al sistema de tierra del edificio
mediante CU desnudo 35mm²

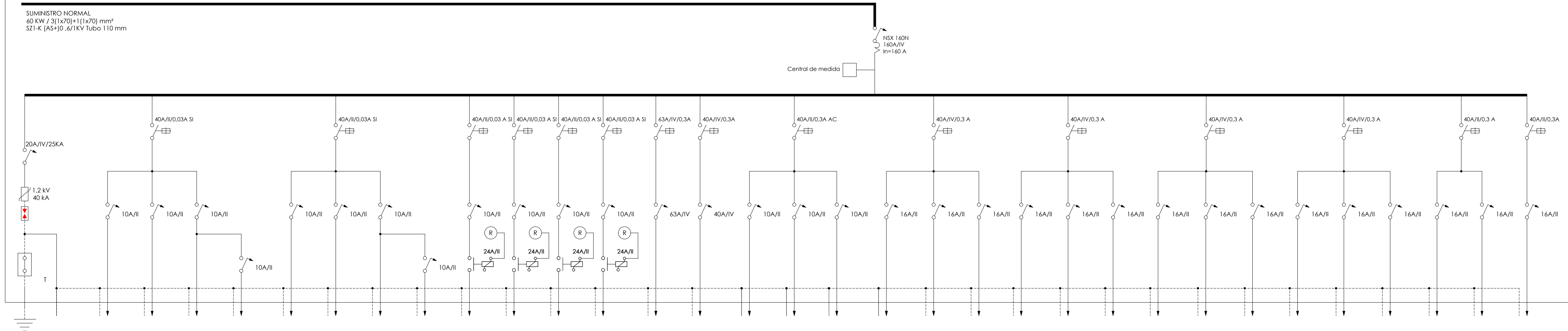
Distribución bandeja
20x60 líneas FV

Distribución vertical de
FV cubierta Ag 5°

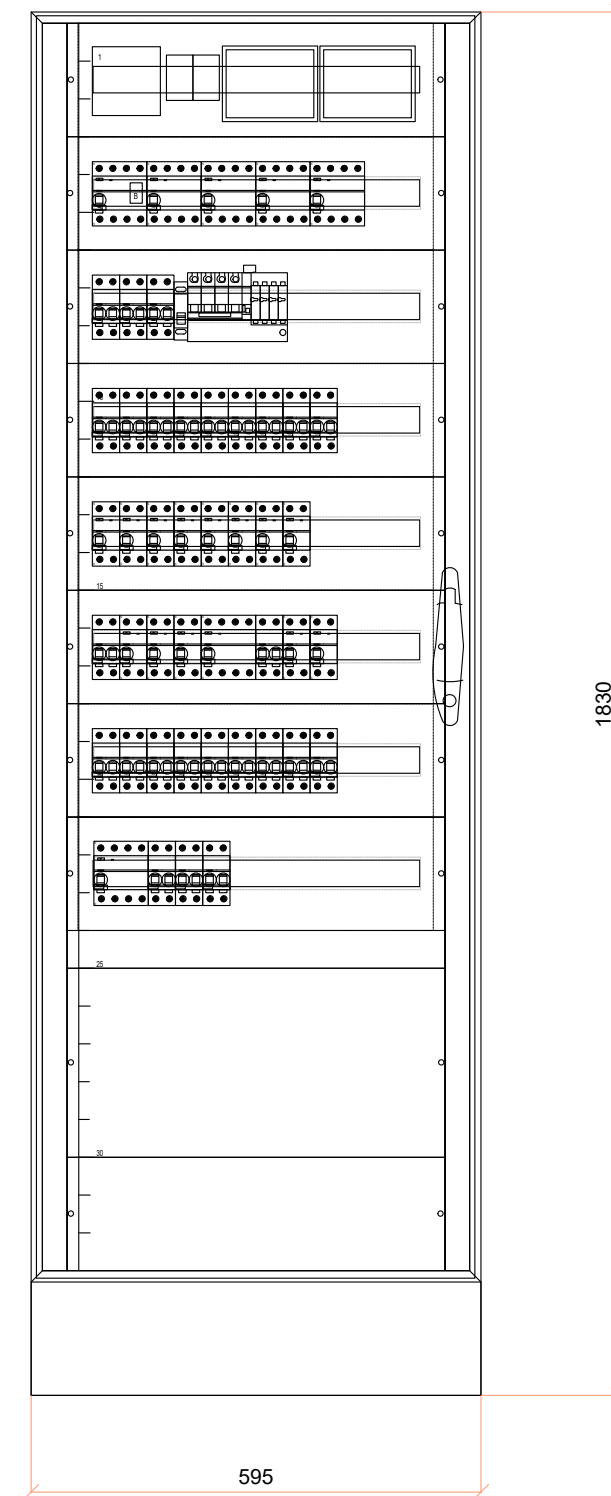
LEYENDA SÍMBOLOS ELÉCTRICOS.	
	ENTRONQUE A RED B.T. DISTRIBUIDORA
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PEAD 110/160.
	ARQUETA ESTANCA DISTRIBUCIÓN B.T. ENTERRADA C-125.
	CUADRO ELÉCTRICO DE PROTECCIÓN Y MANDO.
	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA GENERAL BANDEJA DATOS. (200x60).
	TOMA DE DATOS EN MECANISMO.
	ANTENA WIFI ACCESO PÚBLICO.
	PUESTO TRABAJO (4 TC V.U. + 2 RJ45 Cat6E).
	TOMA DE CORRIENTE. (I+T 10/16A. VARIOS USOS. ALTURA 30 CM.
	TOMA DE CORRIENTE. (I+T 10/16A. VARIOS USOS. ALTURA 110 CM.
	TOMA DE CORRIENTE. (I+T 10/16A. VARIOS USOS ESTANCA.
	INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
	INTERRUPTOR CONMUTADO ESTANCO.
	MECANISMO SISTEMA DALI/KNX.
	PUNTO TERMOSTATO AMBIENTE SALIDA. CABLES SELLADA.
	INTERRUPTOR DE LLAMADA EN BAÑOS MINUSVÁLIDOS.
	SIRENA AVISO BAÑO DISCAPACITADOS.
	PUESTO CENTRAL SISTEMA DE SONIDO.
	LUMINARIA DOWNLIGHT LED 24 W. TRILUX IMPLANA DALI2.
	LUMINARIA SUSPENDIDA LED DALI2.
	LUMINARIA PROYECTOR PARA SOPORTE CARRIL.
	CARRIL ELECTRIFICADO.
	LUMINARIA ESTANCA SUPERFICIE IP 65.
	LUMINARIA LED DALI2 TIRA CONTINUA 15/25w/m IP65 OPTICA.
	SENSOR DE LUMINOSIDAD PARA CONTROL DE LUMINARIAS DALI.
	DETECTOR DE PRESENCIA PARA ENCENDIDO DE LUMINARIAS.
	PREVISIÓN ALIMENTACIÓN AUDIOVISUALES.
	PREVISIÓN ALIMENTACIÓN SEGURIDAD/CONTROL ACCESOS.
	MÓDULO FOTOVOLTAICO 450wp.
	CONDUCTOR CU DESNUDO TOMA TIERRA.
	PICA DE TIERRA CONECTADA A SISTEMA DE DISIPACIÓN DE TIERRA.

NOTA:
Se preverá la futura instalación de generación
fotovoltaica en base a los criterios aquí reflejados.
Se aporta esta información a título informativo para
coordinarlo con la instalación futura de FV

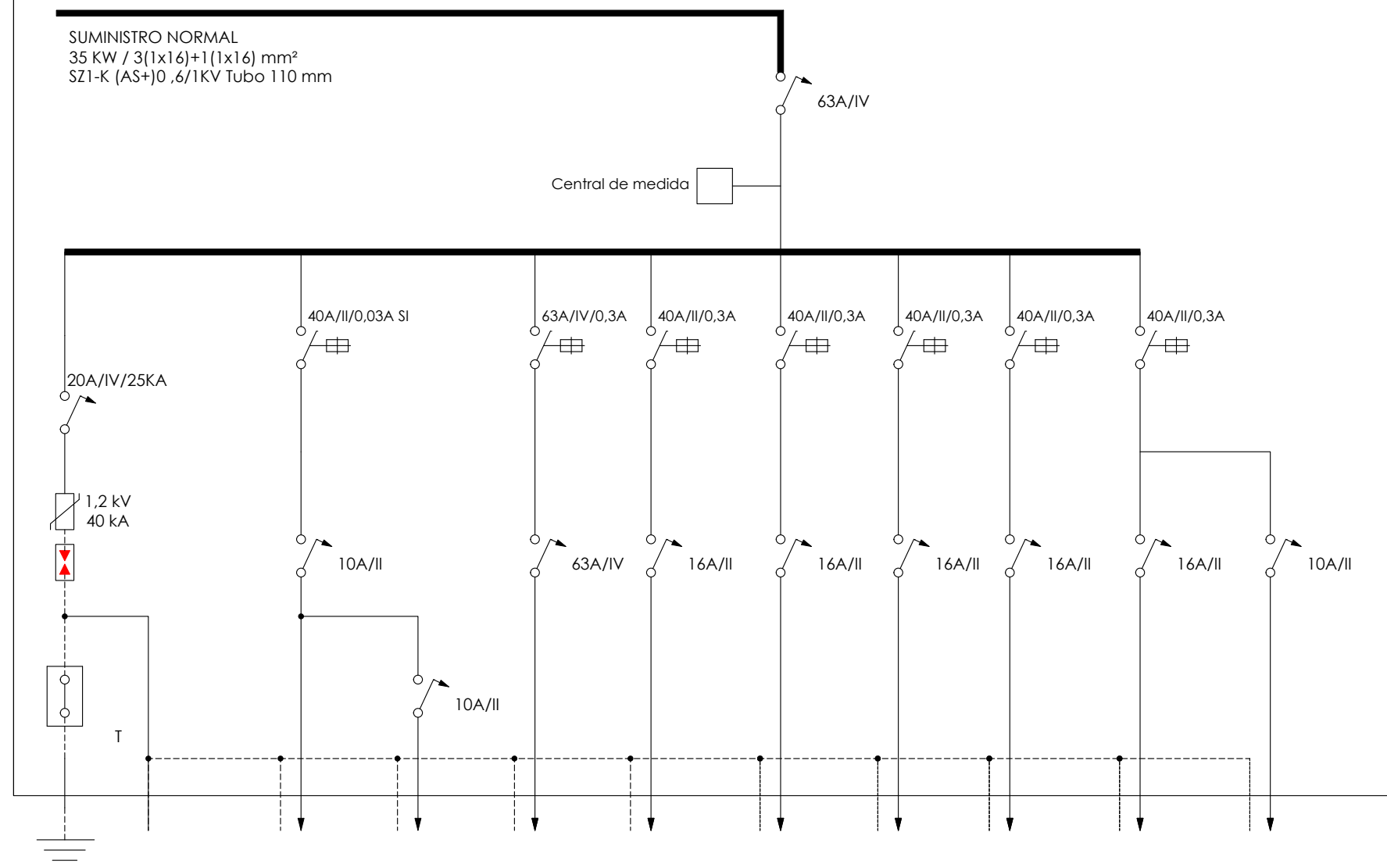
SUMINISTRO NORMAL
60 KW / 3(1x70)+1(1x70) mm²
SZ1-K (AS)+J0,6/1KV Tubo 110 mm



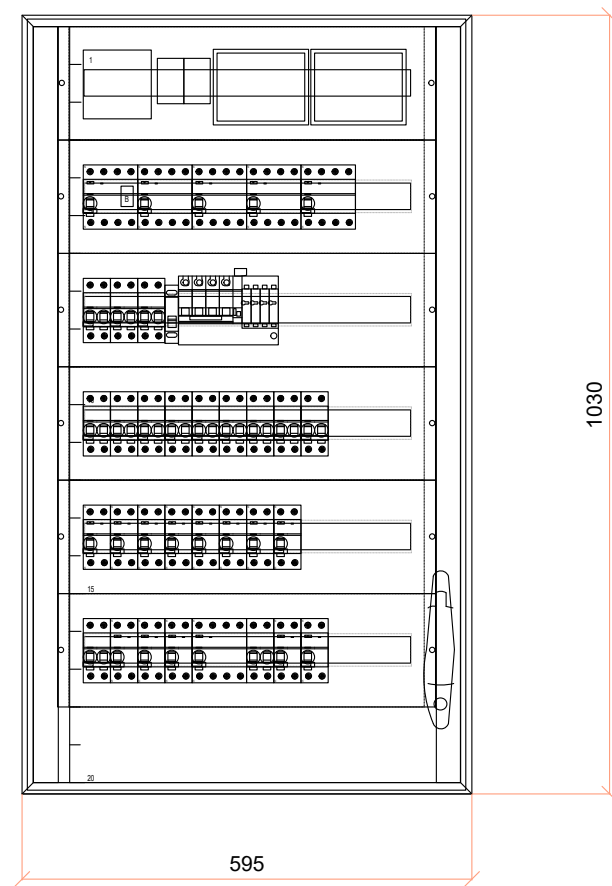
RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrados aúlas/despacho	714	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	714	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Alumbrados aúlas/despacho	714	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	10	2(x1.5)^(1x1.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Alumbrados Talleres 1	850	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	850	2(x1.5)^(1x1.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Alumbrados Talleres 2	850	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	850	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Alumbrados Talleres 3	10	2(x1.5)^(1x1.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	1,050	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Exterior 1	280	RVZ1-K 0.6/1KV	
	200	2(x6)^(1x6) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Exterior 2	34,244	3(x16)^(2x1x16) RVZ1-K 0.6/1KV	50 PVC
	500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Exterior 3	500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Exterior 4	280	RVZ1-K 0.6/1KV	
	200	2(x6)^(1x6) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Alumbrado cábel	34,244	3(x16)^(2x1x16) RVZ1-K 0.6/1KV	50 PVC
	6,050	3(x10)^(2x1x10) RVZ1-K 0.6/1KV	50 PVC
Central Incendios	500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Central sonido	500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Alimentación FACON	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U. Aulas/oficinas 1	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U. Aulas/oficinas 2	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U. Aulas/oficinas 3	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U. Aulas/oficinas 4	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U. Aulas/oficinas 5	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U. Aulas/oficinas 6	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U.U. Taller 1	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
V.U.U. Taller 2	350	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	2,300	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Temo 1	1,500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	1,500	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Temo 2	100	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
	100	2(x2.5)^(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC



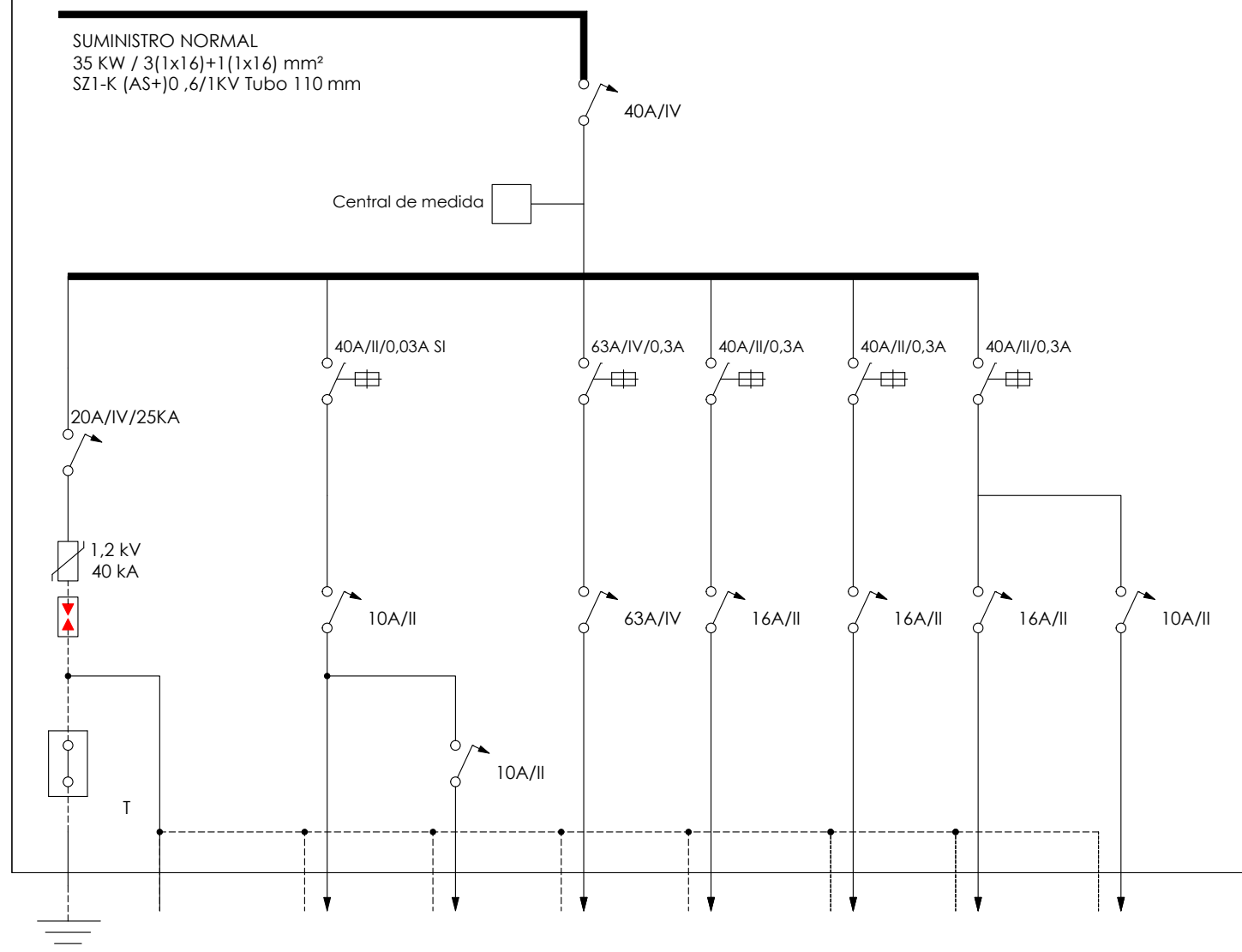
SUMINISTRO NORMAL
35 KW / 3(1x16)+1(1x16) mm²
SZ1-K (AS)+0,6/1KV Tubo 110 mm



RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm ²)	TUBO (mm)
Al. Climatización	50	2(1x2,5)+(1x2,5) RV21-K 0,6/1KV	20 ACERO
	10	2(1x1,5)+(1x1,5) RV21-K 0,6/1KV	20 ACERO
Bomba de calor	30.000	3(1x16)+2(1x16) RV21-K 0,6/1KV	25 ACERO
		2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO
Recuperador 1	500	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO
Bomba clima	267	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO
Bomba llenado	267	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO
Fancolis 1 a 7	350	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO
Mando	500	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO
Vanos Usos	2.300	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 ACERO



SUMINISTRO NORMAL
35 KW / 3(1x16)+1(1x16) mm²
SZ1-K (AS)+0,6/1KV Tubo 110 mm



RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm ²)	TUBO (mm)
Al. Climatización	240	2(1x2.5)+(1x2.5) RVZ1-K 0.61KV	20 PVC
	10	2(1x1.5)+(1x1.5) RVZ1-K 0.61KV	20 PVC
Fan coil1	1.000	3(1x1.6)+2(1x1.6) RVZ1-K 0.61KV	50 PVC
	1.000	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Fan coil2	1.000	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Fan coil3	1.000	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Mando	500	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Varios Usos	2.300	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC

