

AICIONDO
ECHEVARRIA
JUAN -
33433875V

Firmado
digitalmente por
AICIONDO
ECHEVARRIA JUAN
- 33433875V

Firma proyectista

CHICA
CASTILLO
JESUS -
33440299R

Firmado
digitalmente
por CHICA
CASTILLO JESUS
- 33440299R

Firma proyectista

MACIAS
ILINCHETA
FERNANDO -
33437084Y

Firmado
digitalmente por
MACIAS ILINCHETA
FERNANDO -
33437084Y

Firma proyectista

PROYECTO: ADAPTACIÓN DE PLANTA 1 CENTRO CÍVICO PARA OFICINAS
AYUNTAMIENTO ORKOIEN (NAVARRA).

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN

ORDENANTE: AYUNTAMIENTO DE ORKOIEN
C.I.F: P3190800G

EXPEDIENTE: AM25-184

FECHA: DICIEMBRE DE 2025

AM25-184 E

AM INGENIEROS

Concejo de Sarriguren, 24 bajo.
31016 Pamplona (Navarra)
Telf: 948 162 931 Fax: 948 162 932
e-mail: am@amingenieros.com

MEMORIA

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	1
2. OBJETO	1
3. BASES DE DISEÑO.....	1
4. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	1
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	2
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	2
5.2. CUADRO DE SUPERFICIES.....	4
6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
7. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SIMINISTROS EN BAJA TENSIÓN	5
9. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	7
9.1. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.....	10
9.2. TUBOS PROTECTORES.....	11
9.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.....	13
9.4. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	14
9.4.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	15
9.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	15
10. INSTALACIÓN DE RECEPTORES	17
10.1. MOTORES.....	17
11. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.....	17
12. CÁLCULO DE SECCIONES.....	19
12.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE.....	19
12.2. CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	20
13. CÁLCULO DE CAIDAS DE TENSIÓN	23
14. CÁLCULO PERDIDA DE POTENCIA	23
15. CÁLCULO DE RESISTENCIA Y REACTANCIA	23
16. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.....	24
16.1. PUNTOS DE PUESTA A TIERRA.....	24
16.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.....	24
16.3. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.....	25
17. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	27
17.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN	27
17.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	27
18. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	28
18.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.....	29
18.2. POTENCIA INSTALADA.....	29
18.3. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN.....	29
18.4. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL	30
19. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	30
20. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	30
21. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	30
22. OBSERVACIONES.....	31

II. ANEJO: CÁLCULOS

- Cálculo de secciones
- Cálculos lumínicos

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PLANOS

- IX-00-00 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- IE-01-00 INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. – PALNTA BAJA Y PRIMERA
- EE-01-00 INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. – ESQUEMA UNIFILAR

V. PRESUPUESTO

VI. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Administrativo.
Domicilio:	C/ 1 de mayo, 1
Código postal:	31160
Localidad:	Orkoien
Provincia / País:	Navarra / España

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	Ayuntamiento de Orkoien
CIF/NIF:	P3190800G
Persona de contacto:	----
Domicilio: (Calle/Localidad)	Plaza Iturgain s/n, planta baja 31160
Dirección notificaciones:	----
Teléfono/Fax:	----

2. OBJETO

En la presente memoria se definen y detallan las características y prescripciones que deberán cumplir los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica en baja tensión de acuerdo con la normativa vigente aplicable, asegurando un correcto uso y explotación de esta, así como salvaguardar y proteger a bienes, personas y animales ante la aparición de choques eléctricos, para la obra de adaptación de la planta 1 en el Centro Cívico para oficinas del Ayuntamiento de Orkoien (Navarra).

3. BASES DE DISEÑO.

Los datos básicos a tener en cuenta para el estudio, cálculo y diseño; y explotación de la instalación serán:

Tensión nominal:.....230/400 V
 Frecuencia nominal:.....50 Hz
 Tensión máxima entre fase y tierra:.....250 V
 Sistema de puesta a tierra:.....TT
 Aislamiento de los cables de red y acometida.....0.6/1 kV
 Intensidad máxima de cortocircuito trifásico:.....6 kA

4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Decreto 3275/1.982, de 12 de noviembre, la Orden del 6 de Julio de 1.984 y la Orden del 18 de octubre de 1.984.
- Real Decreto 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior del 14 de noviembre de 2008.

- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo HE 3 "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 6 "Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos", SU 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", y SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo".
- Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada, en su redacción dada por Real Decreto Ley 2-1999, de 29 de enero y por la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (art. 85)
- Modificación Ley 23/1992 de Julio de Seguridad Privada
- Real Decreto 4/2008, del Ministerio de Interior, de 11 de enero de 2008 por el que se modifican determinados aspectos de la Ley de Seguridad Privada.
- Real Decreto-Ley 8/2007, de la Jefatura del Estado de 14 de septiembre de 2007, por el que se modifican determinados aspectos de la Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada.
- Órdenes y Resoluciones tanto a nivel autonómico como comunitaria de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía suministradora.

Asimismo, se han tenido presentes tanto la normalización nacional (Normas UNE), como las recomendaciones UNESA.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Para dar respuesta al programa de necesidades presentado se plantea la siguiente solución:

- Planta baja:

Se actúa en la zona de recepción. El edificio tiene un excedente en su dotación de aseos en relación a lo exigido por el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos para una ocupación estimada de 300 personas. Esta normativa obligaría a dotar con 4 inodoros (2+2), 2 urinarios y 3 lavamanos. Actualmente el conjunto de las dos plantas afectadas dispone de 12 inodoros y 10 lavamanos. Esto permite el derribo de los aseos que se ubican tras el mostrador de entrada y a los que actualmente se accede desde la escalera cerrada. En su lugar se realizará un cierre de vidrio para dar lugar a dos puestos y ocupando la zona de los antiguos aseos un nuevo despacho disponible.

Para la zona donde se ubicaban los aseos se propone un nuevo falso techo, a 2,60m de altura, un pavimento cerámico y un revestimiento de madera en paredes coplanar al revestimiento de ladrillo del resto de la estancia. Se buscará seguir en la medida de lo posible la estética del edificio existente en cuanto a tonos despieces y materiales.

- Planta primera:

Se intentan mantener en la medida de lo posible las mamparas de vidrio existentes en el gran pasillo central y se disponen nuevas particiones interiores para generar nuevos despachos y zonas de trabajo, generando para estos nuevos espacios un falso techo continuo a 2,60m por el que discurrirán las nuevas instalaciones.

A un lado se ubica una batería de despachos que completan los ya existentes mientras que al otro lado aprovechando una mayor anchura se ubican grupos de trabajo que se pueden adaptar a distintos usos incorporando zonas de trabajo abiertas, despachos o salas de reuniones que funcionan como una sucesión de espacios interconectados. En el espacio central de distribución se plantea una zona de espera común que respeta siempre un paso libre de 150 cm.

Al fondo del espacio se ubica un área más privada con el despacho de alcaldía con su persona asignada de filtro y los despachos de secretaría e intervención. Se realiza una nueva puerta central para distinguir la zona más privada más vinculada a la alcaldía del resto de usos que pudieran tener una atención ciudadana más evidente. En esta misma zona, se elimina el almacén y cuarto de limpieza para generar un nuevo despacho disponible y una pequeña zona de espera frente a la alcaldía.

Dentro de la batería de despachos lateral se ubica un espacio común de office que se sitúa a caballo entre la zona administrativa exterior y la zona de alcaldía de manera que sirve a ambas con acceso directo desde los dos ámbitos.

Se realiza una nueva puerta central para distinguir la zona más privada más vinculada a la alcaldía del resto de usos que pudieran tener una atención ciudadana más evidente. En esta misma zona, se elimina el almacén y cuarto de limpieza para generar un nuevo despacho disponible y una pequeña zona de espera frente a la alcaldía.

Así pues, se trata de una reubicación de espacios con la incorporación de otros nuevos atendiendo a criterios existentes, pero desde el punto de vista de las nuevas necesidades de recursos humanos y de eficiencia energética.

5.2. CUADRO DE SUPERFICIES.

PLAN TA BAJA

ATENCIÓN CIUDADANA	12.35m2
AUXADMINISTRATIVA- OAC	
O FICIAL ADMIN – REGISTRO Y PADRÓN	
DESPACHO	7.35m2
DESPACHO POLIVALENTE / ARCHIVO	
<u>SUP ÚTIL TOTAL INTERVENCIÓN EN PLANTA BAJA</u>	<u>19.70m2</u>

PLAN TA PRIMERA

VESTÍBULO / ZONA DE ESPERA 1	52.20m2
VESTÍBULO / ZONA DE ESPERA 2	33.00m2
O FICIAL ADMIN – SECRETARÍA, INTERVENCIÓN, ALCALDÍA	
POOL DE TRABAJO	29.37m2
ZONA DE TRABAJO CONCEJALES	
OFFICE	21.20m2
DESPACHO 0	28.60m2
DESPACHO 1	7.95m2
SERVICIOS MÚLTIPLES	
ENCARGADA DE JARDINERÍA	
COORDINACIÓN DE SERVICIOS	
DESPACHO 2	28.48m2
ARQUITECTO TÉCNICA	
ARQUITECTA ORME	
DESPACHO 3	29.85m2
O FICIAL ADMIN – DEPORTE, CULTURA, EUSKERA, MÚSICA	
O FICIAL ADMIN – GESTIÓN TRIBUTARIA	
O FICIAL ADMIN – FACTURACIÓN	
O FICIAL ADMIN – URBANISMO	
O FICIAL ADMIN – PERSONAL	
DESPACHO 4	10.03m2
SECRETARÍA	
DESPACHO 5	9.83m2
INTERVENCIÓN	
DESPACHO 6	10.41m2
TENIENTE ALCALDE	
DESPACHO 7	10.41m2
TÉCNICA GESTIÓN MUNICIPAL	
DESPACHO 8	10.41m2
TÉCNICO GESTIÓN ECONÓMICA	
DESPACHO 9	9.83m2
TÉCNICA IGUALDAD	
DESPACHO 10	10.96m2
TÉCNICO EUSKERA	
DESPACHO 11	10.07m2
TÉCNICO CULTURA Y DEPORTE	
<u>SUP ÚTIL TOTAL INTERVENCIÓN EN PLANTA PRIMERA</u>	<u>312.60m2</u>
<u>SUP ÚTIL TOTAL INTERVENCIÓN</u>	<u>323.30m2</u>

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Como ya se ha comentado se trata de una reforma en una instalación existente la cual se encuentra actualmente en servicio.

Se reformará el cuadro de mando y protección de planta adaptándolo a la nueva distribución, y añadiendo los nuevos dispositivos de mando y protección asociados a la nueva instalación de climatización.

Se hará una revisión del cuadro saneando y eliminando todos aquellos dispositivos que se encuentren obsoletos o fuera de servicio.

El cuadro contará con:

- Interruptor de corte unipolar en la entrada.
- Interruptores automáticos diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Además, cada interruptor automático deberá ir señalizado con el circuito al que pertenece.

En la tapa interior se pegará el esquema del cuadro eléctrico y se recubrirá de un material plástico transparente para una mayor protección.

Deberá llevar además una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que conste:

- Nombre o marca comercial del instalador.
- Fecha en la que se realizó la instalación.
- Marcado CE y CEM de cumplimiento de directivas europeas.

La instalación tendrá un conductor de tierra para la protección de las distintas tomas de corriente, maquinaria y partes metálicas del local.

7. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SIMINISTROS EN BAJA TENSIÓN

La carga total correspondiente a un local es la suma de las cargas correspondientes al conjunto de las instalaciones y servicios que forman parte de este, y del conjunto de maquinaria o receptores necesarios para el desarrollo de la actividad.

- Receptores de alumbrado

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
Downlight ORION 7 V2	88	22 W	1.936
Luminaria lineal NORMALIT LI&L4OB	9	40 W	360
Luminaria lineal NORMALIT LI4L4OB	4	27 W	108
Total receptores de alumbrado			2.404

- Receptores de fuerza

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
Rack red cableado estructurado	1	3000 W	3000
Ordendores	32	350 W	11200
Otros usos	1	5000 W	5000

Total receptores de fuerza	19.200
----------------------------	--------

- Receptores de climatización y/o calefacción

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
Unidad exterior climatización	2	10,6 kW	21200
Unidad interior climatización	18	100 W	1800
Recuperador de calor	1	1,5 kW	1500

Total receptores de climatización y/o calefacción	24.500
---	--------

La potencia total instalada será:

Alumbrado	2.404 W
Fuerza	19.500 W
Climatización y/o calefacción	24.500 W
TOTAL POTENCIA INSTALADA	44.000 W

Dado el tipo de actividad que se va a realizar, se tendrá en cuenta una simultaneidad del 100 % para alumbrado, 60 % para fuerza, 80 % para climatización y/o calefacción, con un factor de utilización general de 1, por lo que la potencia total prevista será:

$$[(2.404 \times 1,00) + (19.500 \times 0,60) + (24.500 \times 0,80)] \times 1,00 = 33.704 \text{ W}$$

8. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

En nuevo cuadro albergará los dispositivos de mando y protección de cada uno de los circuitos previstos tal y como queda reflejado en los planos adjuntos a la memoria.

Los dispositivos de mando y protección serán:

- Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, quedando así protegidos todos los circuitos contra contactos indirectos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

- Dispositivos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

Tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen. Se ha prescrito interruptores que protegen todas las fases y el neutro de cada derivación, tanto en circuitos monofásicos como en trifásicos, no siendo esto estrictamente necesario en circuitos monofásicos, si se ha estimado oportuno en circuitos trifásicos en previsión de la posible existencia de armónicos debido al gran número de receptores electrónicos, balastos electrónicos etc., utilizados en la actualidad.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La composición de las derivaciones, así como los calibres de los distintos interruptores automáticos de protección e interruptores diferenciales, quedan definidos en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de Planos.

9. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.

La instalación interior o receptora comienza en el cuadro general de protección y engloba todos los elementos que componen la instalación eléctrica propiedad del usuario final de la misma.

La sección de los conductores a instalar serán de cobre aislado cuya sección se ha determinado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo previsto en las instrucciones particulares, menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

La sección de los conductores se ha determinado también por las intensidades máximas admisibles de los cables que dependen de la temperatura de ambiente del aire de 40 °C, método de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Esta limitación atiende a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla.

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

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

El cable de protección de los receptores que lo precisen será de la misma sección que los conductores activos.

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

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- Toda instalación interior, o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.
- Cualquier receptor.
- Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía.
- Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión.
- Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- Las instalaciones a la intemperie.
- Los circuitos con origen en cuadros de distribución.
- Las instalaciones de acumuladores.
- Los circuitos de salida de generadores.

Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	≥ 0,25
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1000	≥ 1,0
Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36		

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

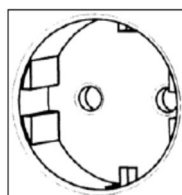
Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las bases de toma de corriente utilizadas serán del tipo indicado en las figuras C2a, de la norma UNE 20315. Todas ellas dispondrán de obturadores automáticos de los alvéolos.

Toma C2a



Además, se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos salvo indicación contraria serán de:

- 1,00 m. Interruptores, conmutadores y cruzamientos
- 1,10 m. Tomas de corriente en aseos y cocina.
- 0,30 m. El resto de tomas de corriente.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, y en el interior de canales con tapa y grado de protección IP4X o superior, según se especifica en la ITC-BT-21 apartado 3.1. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

9.1. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Los diferentes sistemas de instalación empleados se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT-20, tomando en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52.

El tipo de canalización realizada en cada zona se hará en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes.

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD									

Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	0	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida									

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad, tal y como se especifica en la ITC BT 20, en su apartado 3.

9.2. TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Todos los tubos serán no propagadores de la llama y Preferentemente con cero contenido en halógenos y productores de humos transparentes y no tóxicos en casos de incendios.

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes y en sus actualizaciones vigentes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Los tubos podrán ser flexibles cuando vayan empotrados en pared; en el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurren por huecos de la construcción tales como bovedillas, falsos techos de escayola, patinillos, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Canalizaciones fijas en superficie.....	2,5 veces (s/o)
Canalizaciones empotradas.....	3 veces (s/o)
Canalizaciones aéreas.....	4 veces (s/o)
Canalizaciones enterradas.....	4 veces (s/o)

• CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- Un tubo sólo contendrá conductores de un único circuito excepto si se cumplen simultáneamente las siguientes premisas:
 - a) Los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.
 - b) Los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección.
 - c) Cada circuito estará protegido por separado contra las sobreintensidades.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros estarán destinados a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos y servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las cajas metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- En montaje fijo en superficie los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En montaje fijo empotrado, las dimensiones de las rozas serán las suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos el espesor de esta capa se podrá reducir a 0,5 cm.
- No se instalarán tubos empotrados entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
Para la instalación correspondiente a la propia planta, los tubos instalados entre forjado y revestimiento, quedarán recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- Los pasos de instalación vista a empotrada se efectuarán a través de cajas de registro de superficie.

9.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.

En cumplimiento con la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades se determinarán en función de lo especificado en la norma UNE-HD 60364-4-43.

Como norma general irán colocados en los cuadros de mando y protección, en el origen de cada uno de los circuitos a proteger, y serán tales que quedarán protegidos tanto los conductores de fase como los conductores de neutro.

Se han dimensionado de forma que el poder de corte del dispositivo de protección sea en todo momento superior a la intensidad máxima de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de instalación.

El calibre y la curva de disparo de los dispositivos de protección se han definido en función de la intensidad máxima admisible por el conductor, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-52, según la sección y el sistema de instalación, cumpliendo en todo momento con las dos condiciones siguientes:

- a) $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- b) $I_2 \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo:

I_B , intensidad prevista en el circuito

I_Z , intensidad máxima admisible del conductor según UNE-HD 60364-5-52

I_N , intensidad nominal del dispositivo de protección

I_2 , intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección en t_c (tiempo convencional según norma del producto)

$I_2 = 1,45I_N$ (para interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

$I_2 = 1,30I_N$ (para interruptores automáticos de caja moldeada)

Con el fin de mejorar la funcionalidad de la instalación y garantizar la continuidad de servicio en aquellos circuitos críticos que así lo exijan, los dispositivos de protección contra sobreintensidades se han elegido teniendo en cuenta la adecuada coordinación y selectividad entre las protecciones colocadas en serie, de tal forma que los defectos producidos en un punto de la instalación afecten lo menos posible al resto de circuitos existentes aguas arriba de dicho defecto.

Para la protección de los circuitos que componen la instalación interior, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, tanto para la protección contra sobrecargas como para la protección de cortocircuitos.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 60898 (Interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores automáticos de caja moldeada)
- UNE-EN 60269 (Fusibles)

En los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria quedan reflejados todos los dispositivos de protección previstos, indicando su calibre, poder de corte y curva de disparo.

9.4. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

La protección contra contactos directos e indirectos que puedan producirse en la instalación se realizará según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

9.4.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Para la protección contra contactos directos se emplea:

- **Aislamiento de las partes activas**

Todas las partes activas de la instalación contarán con un aislamiento tal que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, asilados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todas las conexiones se realizarán mediante la utilización de bornes o elementos de conexión específicos, con asilamiento específico o mediante la aplicación de manguitos tomacorrientes adecuados. En ningún caso se realizará el asilamiento de dichas conexiones con la simple aplicación de cinta aislante.

Los conductores se instalarán de forma que su aislamiento no se deteriore o elimine involuntariamente por cortes producidos por aristas vivas, máquinas en funcionamiento, etc.

Todos los conductores quedarán convenientemente alejados de fuentes de calor o sustancias corrosivas que puedan comprometer su aislamiento.

La resistencia de aislamiento de la instalación, sin los aparatos de consumo será, según la ITC-BT-19, $\geq 500 \text{ M}\Omega$.

- **Por medio de barreras o envolventes**

Como norma general todas las partes activas de la instalación quedarán dentro de envolventes con un grado de protección mínimo IPXXB, según UNE -EN 60529. Todos los cuadros de protección, cajas de distribución, arquetas de registro etc. instaladas, cuentan con un índice de protección IP2X o superior, el cual proporciona un nivel de protección equivalente al IPXXB mencionado.

La aparatada eléctrica a instalar en el interior de los cuadros de distribución como son, interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales, etc., tendrán un grado de protección mínimo IP 20.

Todas las bandejas o canales en las que se instalen líneas compuestas por cables aislados de 750 V de tensión nominal, serán cerradas con tapa y con un índice de protección mínimo IP2X para las perforadas e IP3X para las lisas.

La apertura de estas envolventes o tapas sólo se podrá realizar mediante la utilización de llaves o de una herramienta.

- **Protección complementaria por dispositivo de corriente diferencial-residual.**

Como medida complementaria a las medidas de protección anteriores, en previsión de fallo de alguna de éstas, o imprudencias de los usuarios, se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas aquellas derivaciones a las que pueden tener acceso usuarios no especializados.

9.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Según las características y circunstancias de la zona en la que se ejecute la instalación, la protección contra contactos indirectos se conseguirá aplicando alguna de las siguientes medidas definidas en la ITC BT 24, apartado 4; que serán:

- **Por corte automático de la alimentación.**

Se preverá la instalación de interruptores automáticos diferenciales, en coordinación con la red de puesta a tierra diseñada. Ante un fallo, éstos interruptores diferenciales cortan automáticamente la alimentación, impidiendo así la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente, que se mantenga durante un tiempo, capaz de producir daño a las personas o animales domésticos, según los valores de referencia especificados en la UNE 20.572-1.

Se mantendrán unos valores de tensión de contacto límite de 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y 24 V, en locales húmedos o mojados, y 12 V, en locales sumergidos.

Las características principales de los dispositivos de protección dependerán del esquema de instalación utilizado. En el caso que nos ocupa el esquema será TT, por lo que los interruptores automáticos diferenciales utilizados cumplirán con los requerimientos exigidos en el punto 4.1.2 de la ITC BT 24.

Se cumplirá con la condición:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

R_t , resistencia a tierra total (Ω)

I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)

U_c , tensión de contacto límite (V)

Los interruptores diferenciales utilizados serán de funcionamiento instantáneo.

Para los diferenciales instalados en serie se preverá la colocación de dispositivos selectivos (tipo "S"), de tal forma que el colocado aguas arriba tenga un tiempo de funcionamiento retardado, pero nunca mayor de 1 segundo.

Los dispositivos de corriente diferencial residual prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 61008 (Interruptores diferenciales, de usos domésticos y análogo)
- UNE-EN 61009 (Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado de uso doméstico o análogo)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores diferenciales de uso industrial u otras aplicaciones)

El calibre, número de polos, sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales colocados en la instalación, quedan completamente definidos en los planos de esquemas unifilares adjuntos a la memoria.

- **Por empleo de equipos clase II o por aislamiento equivalente.**

Siempre que sea posible, aquellos elementos que componen la instalación eléctrica y que puedan quedar al alcance de la mano de las personas, serán elementos con aislamiento doble o reforzado, es decir, aparatos (clase II), especialmente en locales, húmedos o mojados, o locales de usos críticos.

10. INSTALACIÓN DE RECEPTORES

10.1. MOTORES

Los motores se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se puedan producir efectos que perjudiquen a la instalación u ocasionen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes, que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga (según las características del motor que debe indicar su placa) sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,50 kW a 5 kW	3,0
De 5 kW a 15 kW	2,0
Más de 15 kW	1,5

11. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

Para el cálculo de los dispositivos contra sobrecargas y cortocircuito se ha realizado según el siguiente procedimiento;

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.

- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kA que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuado a los kA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los kA que deja pasar ese interruptor automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

Se adjunta a la presente memoria anexo de cálculos justificativos tanto de caídas de tensión como de intensidades de cortocircuito.

12. CÁLCULO DE SECCIONES

Para determinar la sección de los circuitos que componen la instalación, los conductores o cables eléctricos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Condición Térmica: No sobrepasar la intensidad máxima admisible que puede soportar el conductor para que el aislante del conductor no se caliente en exceso y pueda deteriorarse o incluso quemarse, tanto en condiciones de régimen permanente como en cortocircuito.
- Condición de la Máxima Caída de Tensión: No sobrepasar el valor máximo permitido de caída de tensión entre el inicio de la instalación y el punto más alejado según especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

12.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE

La intensidad máxima soportada por el conductor en régimen permanente será superior a la intensidad de servicio prevista en la línea:

- **Intensidad de servicio prevista**

Sistema trifásico

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

Sistema monofásico

$$I_c = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$$

Siendo:

I_c , intensidad prevista, A
 P , potencia de cálculo, W
 U , tensión de servicio en, V
 $\cos \varphi$, factor de potencia teórico

- **Intensidad máxima soportada por el conductor en régimen permanente**

Para el cálculo por calentamiento de las diferentes líneas aplicaremos los valores de intensidades máximas y coeficientes correctores especificados en las diferentes ITCs del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, dependiendo del tipo de instalación de cada una de ellas:

Para las redes de distribución exterior, se tendrá en cuenta lo especificado en la ITC-BT-06, tanto para líneas instaladas enterradas (Tablas 3 a 9), como para líneas instaladas al aire (Tablas 10 a 15).

Para las líneas de distribución interior, y según lo expuesto en la ITC-BT-19, aplicaremos lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-2-52:2014. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13. En función del método de instalación adoptado de la tabla A.52.3, determinaremos el método de referencia según B.52.1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor.

Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15, y el factor por agrupamiento, de las tablas B.52.17 a B.52.21. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9. Para las líneas enterradas de aplicará los factores de reducción en función de la resistividad del terreno según la tabla B.52.16.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores

12.2. CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

El cálculo de las corrientes de cortocircuito expuesto en las tablas anexas se ha realizado en base a la norma UNE-EN 60909-0, mediante la aplicación de las siguientes expresiones:

- Intensidad de cortocircuito simétrica inicial**

Circuito trifásico

$$I_k'' = \frac{C_U \times U_L}{\sqrt{3} \times Z_{CC} \times 1000}$$

Circuito fase-fase

$$I_k'' = \frac{C_U \times U_L}{\sqrt{3} \times Z_{CC} \times 1000}$$

Circuito fase-neutro

$$I_k'' = \frac{C_U \times U_F}{Z_{CC} \times 1000}$$

Siendo:

I_k'' , corriente de cortocircuito máxima y mínima, kA

U_L , tensión de red, V

U_F , tensión de fase, V

C_U , coeficiente de tensión máximo y mínimo (según Tabla 1 UNE-EN 60909-0)

Z_{CC} , impedancia total aguas arriba del defecto, Ω

- Corriente pico de cortocircuito**

$$I_p = K \sqrt{2} \times I_k''$$

$$K = 1,02 + 0,98 e^{-\frac{R}{X}}$$

Siendo:

I_p , corriente pico de cortocircuito, kA

K , factor de relación R/X

I_k'' , corriente de cortocircuito máxima y mínima, kA

- Impedancia total aguas arriba del defecto**

$$Z_{CC} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Siendo:

Z_{CC} , impedancia total aguas arriba del defecto, Ω

$\sum R$, suma de todas las resistencias en serie, Ω

$\sum X$, suma de todas las inductancias en serie, Ω

• **Impedancia de red de distribución en alta tensión**

Partiremos de la potencia de cortocircuito existente en el punto de conexión, dato aportado por la compañía suministradora.

$$I_{CCS} = \frac{Q_{CCS}}{\sqrt{3} \times U}$$

En ausencia de otros datos se considerará:

$$Z_{CCS} = \frac{C_U \times U}{\sqrt{3} \times I_{CCS}} \quad X_{CCS} = 0,995 \times Z_{CCS} \quad R_{CCS} = 0,1 \times X_{CCS}$$

Siendo:

Z_{CCS} , impedancia de cortocircuito de la red, Ω
 X_{CCS} , inductancia de cortocircuito de la red, Ω
 R_{CCS} , resistencia cortocircuito de la red en, Ω
 C_U , coeficiente de tensión máximo y mínimo (según Tabla 1 UNE-EN 60909-0)
 U , tensión de red en, kV
 I_{CCS} , corriente de cortocircuito, kA
 Q_{CCS} , Potencia de cortocircuito, MVAs

• **Impedancia de cortocircuito del transformador**

$$Z_{CCT} = \frac{U_{CC} \%}{100} \times \frac{U^2}{S} \times \frac{1}{1000} \quad R_{CCT} = \frac{P_{CU} \times 1000}{3 \times I_N^2} \quad X_{CCT} = \sqrt{Z_{CCT}^2 - R_{CCT}^2}$$

Siendo:

Z_{CCT} , impedancia de cortocircuito del transformador, Ω
 X_{CCT} , inductancia de cortocircuito del transformador, Ω
 R_{CCT} , resistencia de cortocircuito del transformador, Ω
 U_{CC} , tensión de cortocircuito porcentual del transformador, %
 U , tensión del secundario del transformador, kV
 S , potencia aparente del transformador, kVAs
 P_{CU} , pérdidas en el cobre del transformador, kW
 I_N , intensidad nominal del transformador, A

• **Impedancia de cortocircuito de un generador síncrono**

$$X_g'' = X_d \times \frac{U^2}{S \times 1000} \quad R_G = K_G \times X_g'' \quad Z_{CCG} = \sqrt{R_{CCG}^2 + X_g''^2}$$

Siendo:

Z_{CCG} , impedancia de cortocircuito del generador, Ω
 X_g'' , inductancia de cortocircuito del generador, Ω
 R_{CCG} , resistencia de cortocircuito del generador, Ω
 U , tensión de salida del generador, V
 S , potencia aparente del generador, kVAs
 X_d , reactancia subtransitoria del generador, %
 K_G , constante del generador

$U > 1000 \text{ V}$ y $S \geq 100 \text{ MVAs}$	$\rightarrow K_G = 0,05$
$U > 1000 \text{ V}$ y $S < 100 \text{ MVAs}$	$\rightarrow K_G = 0,07$
$U < 1000 \text{ V}$	$\rightarrow K_G = 0,15$

• **Impedancia de red de distribución en baja tensión**

Partiremos de la intensidad de cortocircuito existente en el punto de conexión, dato aportado por la compañía suministradora.

En ausencia de otros datos se considerará:

$$Z_{CCBT} = \frac{U}{\sqrt{3} \times I_{CCBT}} \quad R_{CCBT} = Z_{CCBT} \times \cos \varphi \quad X_{CCBT} = \sqrt{Z_{CCBT}^2 - R_{CCBT}^2}$$

Siendo:

Z_{CCBT} , impedancia de cortocircuito en la red, Ω

X_{CCBT} , inductancia de cortocircuito en la red, Ω

R_{CCBT} , resistencia de cortocircuito en la red, Ω

$\cos \varphi$, factor de potencia del cortocircuito

$I_{CCBT} > 0 \quad \rightarrow 0,9$

$0 < I_{CCBT} \leq 3 \quad \rightarrow 0,9$

$3 < I_{CCBT} \leq 4,5 \quad \rightarrow 0,8$

$4,5 < I_{CCBT} \leq 6 \quad \rightarrow 0,7$

$6 < I_{CCBT} \leq 10 \quad \rightarrow 0,5$

$10 < I_{CCBT} \leq 20 \quad \rightarrow 0,3$

$20 < I_{CCBT} \leq 50 \quad \rightarrow 0,25$

$50 < I_{CCBT} \quad \rightarrow 0,2$

• **Impedancia línea de distribución**

$$R_{CCL} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n} \quad X_{CCL} = \frac{X_U \times L}{n} \quad Z_{CCL} = \sqrt{R_{CCL}^2 + X_{CCL}^2}$$

Siendo:

Z_{CCL} , impedancia de cortocircuito de la línea, Ω

X_{CCL} , inductancia de cortocircuito de la línea, Ω

R_{CCL} , resistencia de cortocircuito de la línea, Ω

L , longitud de cálculo, m

ρ , resistividad del conductor, $\Omega \text{mm}^2/\text{m}$

Para $I_{k''\text{max}}$, $\rightarrow \rho_{20^\circ\text{C}}$

Para $I_{k''\text{min}}$, $\rightarrow \rho_{T^{\text{max}}}$ cortocircuito $t \leq 5 \text{ seg}$

S , sección del conductor, mm^2

n , nº de conductores por fase.

c , incremento por efecto skin, $c \approx 1,02$

X_U , reactancia por unidad de longitud, Ω/m

$X_L \approx 0,08R_L$ (para cable unipolares)

$X_L \approx 0,12R_L$ (para cables multipolares)

Todas las resistencias e inductancias que componen la impedancia de cortocircuito deberán referirse al nivel de tensión en el que se realiza el cálculo mediante la correspondiente relación de transformación.

13. CÁLCULO DE CAIDAS DE TENSIÓN

Para el cálculo de las caídas de tensión previstas se tendrán en cuentas las siguientes expresiones:

Sistema trifásico

$$e = \sqrt{3} \times I_C \times [(R_L \times \cos\varphi) + (X_L \times \sin\varphi)]$$

Sistema monofásico

$$e = 2 \times I_C \times [(R_L \times \cos\varphi) + (X_L \times \sin\varphi)]$$

Siendo:

e, caída de tensión, V
 I_C , intensidad de cálculo, A
 R_L , resistencia de la línea, Ω
 X_L , reactancia de la línea, Ω

14. CÁLCULO PERDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia prevista en las diferentes líneas se tendrán se determinará según las siguientes expresiones:

Sistema trifásico

$$\Delta P = \frac{P \times R_L}{U^2 \times \cos^2\varphi} \times 100$$

Sistema monofásico

$$\Delta P = \frac{2 \times P \times R_L}{U^2 \times \cos^2\varphi} \times 100$$

Siendo:

ΔP , pérdida de potencia, %
 P , potencia entregada en, W
 R_L , resistencia de la línea, Ω
 U , tensión de Servicio en, V
 $\cos \varphi$, factor de potencia teórico

15. CÁLCULO DE RESISTENCIA Y REACTANCIA

En los diferentes cálculos será preciso determinar la resistencia y reactancia de las líneas teniendo en cuenta la temperatura prevista en cada una de las situaciones, régimen permanente y cortocircuito.

• Resistencia y reactancia de línea

$$R_{20} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n}$$

$$X_L = \frac{X_u \times L}{n}$$

Siendo:

R_{20} , resistencia de la línea a 20 °C, Ω
 L , longitud de cálculo en metros.
 ρ_{20} , resistividad del conductor a temperatura de servicio, $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
 Conductores Cu $\rightarrow 1/58 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$
 Conductores Al $\rightarrow 1/35,71 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$
 S , sección del conductor, mm^2
 n , nº de conductores por fase.
 c , incremento por efecto skin, $c \approx 1,02$
 X_u , reactancia por unidad de longitud, Ω/m .
 $X_L \approx 0,08R_L$ (para cable unipolares)
 $X_L \approx 0,12R_L$ (para cables multipolares)

• **Variación de la resistencia con la temperatura**

$$R_L = R_{20} [1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \left(\frac{I_C}{I_{\max}} \right) \right]$$

Siendo:

R_L , resistencia de la línea a una temperatura de servicio T , Ω

R_{20} , resistencia de la línea a 20 °C, Ω

α , coeficiente de temperatura, °C⁻¹

Conductores Cu → $\alpha = 0,00392$ °C⁻¹

Conductores Al → $\alpha = 0,00403$ °C⁻¹

T , temperatura de servicio del conductor, °C

T_0 , temperatura ambiente (°C)

Cables enterrados → $T_0 = 25$ °C

Cables al aire → $T_0 = 40$ °C

$T_{\max}$, temperatura máxima admisible del conductor, °C

Cables XLPE, EPR → $T_{\max} = 90$ °C (Régimen permanente)

→ $T_{\max} = 250$ °C (Cortocircuito)

Cables PVC → $T_{\max} = 70$ °C (Régimen permanente)

→ $T_{\max} = 160$ °C (Cortocircuito)

I_C , intensidad de servicio prevista, A

$I_{\max}$, intensidad máxima admisible del conductor según tipo de instalación, A

16. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.

Al tratarse de una instalación en un edificio existente, éste ya cuenta con una red de puesta a tierra, por lo que no será necesario la instalación de una nueva red.

A la puesta a tierra existente deberá conectarse las nuevas líneas de tierra y conductores de protección de la nueva instalación.

Previo a la ejecución de la nueva distribución se tomarán las mediciones adecuadas a fin de comprobar que los valores de la puesta a tierra están dentro de los límites reglamentarios, en caso contrario deberán de tomarse las medidas adecuadas que corrijan las deficiencias detectadas.

16.1. PUNTOS DE PUESTA A TIERRA.

Dispondrán de toma de tierra específica con tapa de registro y pica de tierra, unidas al anillo fundamental con cable de cobre desnudo de 1x35 mm², las siguientes instalaciones como mínimo:

Elementos metálicos importantes.

Recintos de telecomunicaciones y CPD

Para la medición y control del sistema general de tierras, se dispondrá de **una caja de seccionamiento** situada preferentemente en la proximidad del cuadro general de baja tensión.

16.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.

La protección en la instalación interior se realizará conectando ésta a la puesta a tierra general del edificio a través los conductores de protección, derivaciones de línea principal de tierra, y línea principal de tierra.

La línea principal de tierra enlazará el borne de puesta a tierra con el embarrado de protección y los bornes de salida de la centralización de contadores.

Los conductores de protección propiamente dichos se distribuirán por la instalación interior desde el cuadro general de mando y protección, y los diferentes cuadros auxiliares existente en la misma.

Tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección tendrán las mismas características y discurrirán por los mismos conductos que los conductores activos.

Tanto la línea principal de tierra, como sus derivaciones, y los conductores de protección, estarán constituidos por conductores de cobre flexible aislado de secciones, según la Tabla 2 de la ITC-BT-18.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

En ningún caso se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos, quedando prohibida su conexión por simple retorcimiento.

16.3. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra será tal, que cualquier derivación a masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

12 V en locales sumergidos.

24 V en local o emplazamientos conductores.

50 V en los demás casos.

La resistencia a tierra debe ser tal que se cumpla la expresión:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

R_t , resistencia a tierra total (Ω)

I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)

U_c , tensión de contacto límite (V)

En función del interruptor diferencial instalado y las características de la zona en el que se ubica la instalación, los valores máximos de la resistencia a tierra serán:

Tensiones máximas de contacto según REBT	Sensibilidad del interruptor diferencial					
	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A
50 V	5000	1666	167	100	50	17
24 V	2400	800	80	48	24	8
12 V	1200	400	40	24	12	4

17. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

17.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

	ILUMINANCIA (Lux)	UNIFORMIDAD
Vestíbulo	378	0.7
Zona espera	466	0.68

17.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá de una instalación de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el local/edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - en cualquier otro cambio de nivel.

- f) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

18. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La iluminación de las diversas estancias se llevará a cabo mediante el uso de distintos aparatos de alumbrado y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Suministrará un nivel lumínico suficiente.
- Se eliminarán las posibles causas de deslumbramiento.
- Se adoptarán los aparatos de alumbrado más apropiados para cada caso particular.
- Se escogerán fuentes luminosas que aseguren el adecuado espectro de colores para cada trabajo.

En aplicación del vigente CTE, en su apartado HE 3, se consideran aceptables los valores de los parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación, dispuestos en la siguiente normativa:

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE EN 12193: Iluminación. Alumbrado de instalaciones deportivas.

- Norma UNE EN 12464-2: 2008. Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.

18.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEE_{lim}) establecido en la tabla 3.1 del HE 3.

El valor de VEEI vendrá establecido según la fórmula siguiente:

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

Siendo:

VEEI, valor de eficiencia energética de la instalación (W/m²lux)

P, potencia instalada (W)

E_m, iluminancia media en el plano horizontal (lux)

En la tabla siguiente se reflejan los valores característicos de proyecto, así como en la última columna el valor máximo establecido por el CTE.

ESTANCIA	SITUACIÓN DE PROYECTO						VALOR LIMITE CTE	
	Superficie (m ²)	Potencia (W)	Em (lux)	Ra	Pot/sup (W/m ²)	VEEI	VEE _{lim}	
Alcaldía	23,06	176	806	80	7,63	0,95	2,5	CUMPLE
Despacho 0	28,66	220	838	80	7,68	0,92	2,5	CUMPLE
Despacho 3	29,5	220	809	80	7,46	0,92	2,5	CUMPLE
Despacho tipo 1	29,17	176	729	80	6,03	0,83	2,5	CUMPLE
Despacho tipo 2	10,41	66	658	80	6,34	0,96	2,5	CUMPLE
Oficio	21,21	132	731	80	6,22	0,85	2,5	CUMPLE
Vestíbulo	52,44	309,2	378	80	5,90	1,56	4	CUMPLE
Zona espera	39,81	235,6	466	80	5,92	1,27	4	CUMPLE

18.2. POTENCIA INSTALADA

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2 del HE 3.

Potencia media instalada (W/m²).....7,4 < 10

18.3. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Por ello se colocarán sistemas de regulación y control que mejorarán la eficiencia energética de la instalación de iluminación, entre ellos se encuentran:

- Toda zona dispondrá de sistemas de encendido y apagado manual, compuestos por interruptores, conmutadores, etc., no admitiéndose que estén situados en cuadros eléctricos.
- En zonas comunes de uso esporádico (aseos, pasillos, zonas de tránsito, etc.) el control de encendido y apagado se realizará mediante la instalación de detectores de presencia con sistema de compensación de la luz natural de tal manera que la iluminación artificial se activará exclusivamente cuando la luz natural no proporcione la iluminación necesaria en cada zona.

18.4. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

En todas las zonas con ventanas, se instalarán sondas de control lumínico de funcionamiento autónomo, que regularán, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de todas las luminarias situadas a menos de 5 metros de las ventanas.

Para el correcto funcionamiento de la instalación de iluminación, se realizarán las acciones de limpieza, uso y reemplazamiento necesarios siguiendo las instrucciones de uso aconsejadas por el fabricante, teniendo en cuenta las periodicidades de la sustitución de las luminarias. Dicho plan de mantenimiento de las instalaciones se deberá tener en cuenta en los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

19. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Al tratarse de una ampliación en un local situado en la planta primera de un edificio existente, del cual ni se modifica ni se amplía su superficie, según el apartado 1 "Ámbito de aplicación", de la Sección HE 5 del CTE, no es exigible que el edificio incorpore ninguna instalación de producción de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

20. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

No es de aplicación al tratarse de un local que no cuenta con plazas de aparcamiento asociadas al mismo.

21. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Según el Capítulo I, Artículo 2, Apartado 2 de la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación), al que hace referencia el CTE (Artículo 2, Apartado 1) referente al ámbito de aplicación:

"Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4. Las siguientes obras":

- a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- b) Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.
- c) Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o históricoartístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección."

Por tanto, dado que se trata de una reforma en un edificio existente que no supone una variación esencial del edificio, la ampliación objeto de proyecto no tendrá consideración de edificación a los efectos de cumplimiento de dicha ley, por lo tanto, no es de obligado cumplimiento el documento SUA 8 del CTE.

22. OBSERVACIONES.

Este Proyecto se ha realizado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

ITC-BT-01	Terminología.
ITC-BT-02	Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
ITC-BT-03	Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.
ITC-BT-04	Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
ITC-BT-05	Verificaciones e inspecciones.
ITC-BT-06	Redes aéreas para distribución en baja tensión.
ITC-BT-07	Redes subterráneas para distribución en baja tensión.
ITC-BT-08	Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
ITC-BT-09	Instalaciones de alumbrado exterior.
ITC-BT-10	Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
ITC-BT-11	Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.
ITC-BT-12	Instalaciones de enlace. Esquemas.
ITC-BT-13	Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
ITC-BT-14	Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.
ITC-BT-15	Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
ITC-BT-16	Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.
ITC-BT-17	Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia.
ITC-BT-18	Instalaciones de puesta a tierra.
ITC-BT-19	Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
ITC-BT-20	Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
ITC-BT-21	Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
ITC-BT-22	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades.
ITC-BT-23	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.
ITC-BT-24	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
ITC-BT-25	Instalaciones interiores en viviendas. Numero de circuitos y características.
ITC-BT-26	Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.
ITC-BT-27	Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.
ITC-BT-28	Instalaciones en locales de pública concurrencia.
ITC-BT-29	Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.
ITC-BT-30	Instalaciones en locales de características especiales.
ITC-BT-31	Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.
ITC-BT-32	Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.
ITC-BT-33	Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
ITC-BT-34	Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands.
ITC-BT-35	Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.
ITC-BT-36	Instalaciones a muy baja tensión.
ITC-BT-37	Instalaciones a tensiones especiales.
ITC-BT-38	Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.
ITC-BT-39	Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.
ITC-BT-40	Instalaciones generadoras de baja tensión.
ITC-BT-41	Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas.
ITC-BT-42	Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.
ITC-BT-43	Instalación de receptores. Prescripciones generales.
ITC-BT-44	Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.
ITC-BT-45	Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.
ITC-BT-46	Instalación de receptores. Cables y folios radiantes en viviendas.
ITC-BT-47	Instalación de receptores. Motores.
ITC-BT-48	Instalación de receptores. Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores.
ITC-BT-49	Instalaciones eléctricas en muebles.
ITC-BT-50	Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas.
ITC-BT-51	Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
ITC-BT-52	Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.

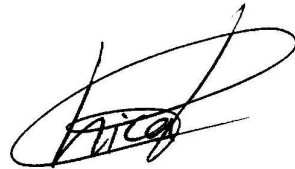
Pamplona, diciembre de 2025
Los ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo

ANEJO: CÁLCULO DE SECCIONES

AM25-184

ADAPTACIÓN DE PLANTA 1 CENTRO CÍVICO OFICINAS AYUNTAMIENTO ORKOIEN

[illegible]

ESTUDIO

Sociedad

Authorized user

**Nombre**

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico**CLIENTE**

Sociedad

Nombre**Dirección****Código Postal**

Ciudad

Telf

Correo electrónico

CONTROL

Sociedad

Nombre

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico

Indice: A

Adelanto

No definido

Fecha: 17/12/2025

Tr:	
-----	--

ORKOIEN NAVARRA

PROYECTO:	AM25-184
------------------	----------

Folio

DOC:

18

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
1	Hoja de presentación	A	20/10/2025	18	Ficha de Conformidad CBT CBT-VAR004	A	20/10/2025
2	Listado de folios	A	20/10/2025				
3	Lista de circuitos CBT	A	20/10/2025				
4	Ficha Suministro SUMINISTRO	A	20/10/2025				
5	Ficha de Conformidad CBT CBT-AL001	A	20/10/2025				
6	Ficha de Conformidad CBT CBT-AL002	A	20/10/2025				
7	Ficha de Conformidad CBT CBT-AL003	A	20/10/2025				
8	Ficha de Conformidad CBT CBT-AL004	A	20/10/2025				
9	Ficha de Conformidad CBT CBT-TC007	A	20/10/2025				
10	Ficha de Conformidad CBT CBT-TC011	A	20/10/2025				
11	Ficha de Conformidad CBT CBT-TC010	A	20/10/2025				
12	Ficha de Conformidad CBT CBT-TC009	A	20/10/2025				
13	Ficha de Conformidad CBT CBT-TC008	A	20/10/2025				
14	Ficha de Conformidad CBT CBT-VAR007	A	20/10/2025				
15	Ficha de Conformidad CBT CBT-VAR001	A	20/10/2025				
16	Ficha de Conformidad CBT CBT-VAR005	A	20/10/2025				
17	Ficha de Conformidad CBT CBT-VAR006	A	20/10/2025				

Lista de circuitos CBT

	Ag arriba	Localizador	Designación	Consumo	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU Circuito	dU Total	dU máxi
1	CBT	CBT-AL001	ALUMBRADO DESPACHOS 1	528W	32 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x1,5)	0,94 %	0,94 %	3 %
2	CBT	CBT-AL002	ALUMBRADO DESPACHOS	528W	25 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x1,5)	0,73 %	0,73 %	3 %
3	CBT	CBT-AL003	ALUMBRADO DESPACHOS	484W	25 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x1,5)	0,67 %	0,67 %	3 %
4	CBT	CBT-AL004	ALUMBRADO DESPACHOS	396W	32 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x1,5)	0,71 %	0,71 %	3 %
5	CBT	CBT-TC007	T.C. PUESTOS TRABAJO P1	2*16A	25 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	2,49 %	2,49 %	5 %
6	CBT	CBT-TC011	T.C. PUESTOS TRABAJO P2	2*16A	35 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	3,49 %	3,49 %	5 %
7	CBT	CBT-TC010	T.C. PUESTOS TRABAJO P3	2*16A	42 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	4,19 %	4,19 %	5 %
8	CBT	CBT-TC009	T.C. PUESTOS TRABAJO P4	2*16A	20 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	1,99 %	1,99 %	5 %
9	CBT	CBT-TC008	T.C. PUESTOS TRABAJO P5	2*16A	40 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	3,99 %	3,99 %	5 %
10	CBT	CBT-VAR007	U.E. CLIMATIZACIÓN N°1	10300W	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3X(1x6)	1,03 %	1,03 %	5 %
11	CBT	CBT-VAR001	U.E. CLIMATIZACIÓN N°2	10300W	45 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3X(1x6)	1,16 %	1,16 %	5 %
12	CBT	CBT-VAR005	U.I. CLIMATIZACIÓN ALA OESTE	700W	40 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	0,94 %	0,94 %	5 %
13	CBT	CBT-VAR006	U.E. CLIMATIZACIÓN ALA ESTE	1100W	22 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x2,5)	0,81 %	0,81 %	5 %
14	CBT	CBT-VAR004	RECUPEADOR DE CALOR	1500W	12 m	H07Z1-K (70°C)	1X(1x6)	0,25 %	0,25 %	5 %



AM25-184

Lista de circuitos

A	
Ind.	MODIFICACIONES
Fecha:	17/12/2025
Norma:	REBT11-21

PROYECTO:	AM25-184
DOC:	

NORMAL

RED	SUMINISTRO	ACOMETIDA
Localizador SUMINISTRO	Tipo Cuadro con lk Caract. según Fichero Potencia Ukr ou X'd/X'o / Polaridad 3F+PEN Acoplamiento Nº de fuentes Suministros activos 1 1 min 1 max	Longitud Type Alma/Dispo Instalacion Archivofabricante Fichero C/P Cca K coef fs simetría 1,0 Neutro cargado Tasa harmonicas TH <= 15%

PROTECCION Impuesta ☐

Calibre	Ir	Im / Isd	IΔn
	Tr	Tsd	Δt
	Li On	DDR Separ. ☐	
	I't On/Off		
Icu automático verif. ☒	Select. lógica ☐	T1	T2

IMPEDENCIAS Impuesta ☐

R0 F-F 0,0593 Ω	R0 F/PEN-N 0,0370 Ω	R0 F/Pe 0,0370 Ω
R1 F-F 0,0776 Ω	R1 F/PEN-N 0,0485 Ω	R1 F/Pe 0,0485 Ω
Xmax F-F 0,0582 Ω	Xmax F/PEN-N 0,0364 Ω	Xmax F/Pe 0,0364 Ω
Xmin F 0,0302 Ω	Xmin F/PEN-N 0,0378 Ω	Xmin F/Pe 0,0378 Ω
Resistencia de tierra (TT)		Neutro por impedancia (TN)
RA 0,0 Ω	RS 0,0000 Ω	XS 0,0000 Ω

RESULTADO Tamaño de IN ☒ dU ☒ CC ☒

K temp. K Prox. K compl. 1,00 Frec. 50 Hz	Fase Impuesta PEN / Neutro x PE x Sp0 ou Sat x
Sth dU 0,00 %	Ib Conex. (72,2 A) IN Sumin. 72 A Propor.Ib/In 100,00 %
Ik3 Max 6000 A Ik2 Max 5196 A Ik1 Max 4800 A If Max 4800 A	Ik3 Max 6000 A Ik2 Max 5196 A Ik1 Max 4800 A If 3618 A

SOCORRO

RED	SUMINISTRO	ACOMETIDA
Localizador Regimen de N Norma Tensión / T Func HT máx SkQ AT Mín/Máx / ΔU Origen Sumin.AT en // ☐ Contribución de motores	Tipo Caract. según Fichero Potencia Ukr ou X'd/X'o / Polaridad Acoplamiento Nº de fuentes Suministros activos ☐	Longitud Type Alma/Dispo Instalacion Archivofabricante Fichero C/P K coef fs simetría Neutro cargado Tasa harmonicas

PROTECCION Impuesta ☐

Calibre	Ir	Im / Isd	IΔn
	Tr	Tsd	Δt
	Li On	DDR Separ. ☐	
	I't On/Off		
Icu automático verif. ☐	Select. lógica ☐	T1	T2

IMPEDENCIAS Impuesta ☐

R0 F-F	R0 F/PEN-N	R0 F/Pe
R1 F-F	R1 F/PEN-N	R1 F/Pe
Xmax F-F	Xmax F/PEN-N	Xmax F/Pe
Xmin F	Xmin F/PEN-N	Xmin F/Pe
Resistencia de tierra (TT)		Neutro por impedancia (TN)
RA	RS	XS

RESULTADO Tamaño de IN ☐ dU ☐ CC ☐

K temp. K Prox. K compl. Frec.	Fase Impuesta PEN / Neutro x PE x Sp0 ou Sat x
Sth dU	Ib Conex. IN Sumin. Propor.Ib/In
Ik3 Max Ik2 Max Ik1 Max If Max	Ik3 Max Ik2 Max Ik1 Max If



AM25-184

Ficha Suministro SUMINISTRO

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

4
18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-AL001
Designación	Alumbrado
Designación	ALUMBRADO DESPACHOS 1
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	528W / 2,49 A
Cos φ	0,92
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	32 m
ΔU máxi	3 %
Sección fase	1 x 1,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 1,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 1,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	10 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	100 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	72 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	10,0 A	>=	2,49 A	
	Icu/Icm >= Ik/Ip máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >= Ik/Ip máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/Ip Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/Ip Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	11,9 A	>=	10,0 A	
	1.45 Iz >= I2	17,2 A	>=	14,5 A	
	nxSF >= nxSF calculada	1,50 mm ²	>=	1,13 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	3 %	>=	0,94 %	
	ΔU adm. arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,94 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	100 A	
	T admis. >= T funz. prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	1 ms	PE	2 ms
			N	1 ms	
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	220 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	220 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-AL001

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

5 / 18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-AL002
Designación	Alumbrado
Designación	ALUMBRADO DESPACHOS
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	528W / 2,49 A
Cos φ	0,92
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	25 m
ΔU máxi	3 %
Sección fase	1 x 1,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 1,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 1,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	10 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	100 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	72 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	10,0 A	>=	2,49 A	
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	11,9 A	>=	10,0 A	
	1.45 Iz >= I2	17,2 A	>=	14,5 A	
	nxSF >= nxSF calculada	1,50 mm ²	>=	1,13 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	3 %	>=	0,73 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,73 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	100 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	1 ms	PE	2 ms
			N	1 ms	
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	278 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	278 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-AL002

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

6 / 18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-AL003
Designación	Alumbrado
Contenido	ALUMBRADO DESPACHOS
Consumo / IB	F+N+PE 484W / 2,28 A
Cos φ	0,92
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	25 m
ΔU máxi	3 %
Sección fase	1 x 1,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 1,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 1,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	10 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	100 A
Im / Isd o calibre fus.	
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	72 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	10,0 A	>=	2,28 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	11,9 A	>=	10,0 A	
	1.45 Iz >= I2	17,2 A	>=	14,5 A	
	nxSF >= nxSF calculada	1,50 mm ²	>=	1,13 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	3 %	>=	0,67 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,67 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	100 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	1 ms	PE	2 ms
			N	1 ms	
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	278 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	278 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-AL003

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

7 / 18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-AL004
Designación	Alumbrado
Contenido	ALUMBRADO
Consumo / IB	DESPACHOS
Cos φ	F+N+PE
	396W / 1,86 A
	0,92
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	32 m
ΔU máxi	3 %
Sección fase	1 x 1,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 1,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 1,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	10 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	100 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	72 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	10,0 A	>=	1,86 A	
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	11,9 A	>=	10,0 A	
	1.45 Iz >= I2	17,2 A	>=	14,5 A	
	nxSF >= nxSF calculada	1,50 mm ²	>=	1,13 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	3 %	>=	0,71 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,71 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	100 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	1 ms	PE	2 ms
			N	1 ms	
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	220 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	220 A	>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	29,756e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	29,756e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	100 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-AL004

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

8 / 18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-TC007 TC
Designación	T.C. PUESTOS TRABAJO P1
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	2*16A / 16,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	25 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	160 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	50 m (DU)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	16,00 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A	
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A	
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	2,49 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	160 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	4 ms	PE	6 ms N 4 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	444 A	>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	444 A	>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-TC007

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

9
18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-TC011 TC
Designación	T.C. PUESTOS TRABAJO P2
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	2*16A / 16,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	35 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	160 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	50 m (DU)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	16,00 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A	
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A	
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	3,49 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	160 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	4 ms	PE	6 ms N 4 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	327 A	>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	327 A	>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-TC011

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

10
18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO CBT-TC010	TC
Designación	T.C. PUESTOS TRABAJO P3
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	2*16A / 16,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	42 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	160 A
Im / Isd o calibre fus.	160 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	50 m (DU)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS					
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN							
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	16,00 A			
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA			
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA			
	Icu Unipolar >= Ik/If Máx.	6 kA	>=	0 kA			
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=	0 kA			
	Selectividad térmica	No calculada					
	Selectividad magnética	No calculada					
	Selectividad diferencial	Sin objeto					
SOBRECARGA CABLES							
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A			
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A			
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²			
CAIDA DE TENSIÓN CABLE							
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	4,19 %			
	ΔU adm. arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=				
CONTACTOS INDIRECTOS							
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms			
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	160 A			
	T admis. >= T funz. prot.	400 ms	>=	0 ms			
Tiempo máx. corte		Ph	4 ms	PE	6 ms	N	4 ms
Ik FASES CABLE							
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	276 A	>=	160 A			
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible	82,656e3 A ² s	>=				
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s			
X	K ² S ² >= I ² t limitado	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s			
Ik NEUTRO CABLE							
	Ik mín >= I funz. máx.	276 A	>=	160 A			
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible	82,656e3 A ² s	>=				
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s			
X	K ² S ² >= I ² t limitado	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s			
IK PE(N) CABLE							
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	160 A			
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible		>=				
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo		>=				
	K ² S ² >= I ² t limitado		>=				

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-TC010

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

11
18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-TC009 TC
Designación	T.C. PUESTOS TRABAJO P4
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	2*16A / 16,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	20 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo AC 2P1D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	160 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	50 m (DU)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	16,00 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A	
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A	
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	1,99 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	160 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	4 ms	PE	6 ms N 4 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	541 A	>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	541 A	>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	160 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-TC009

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

12 / 18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-TC008 TC
Designación	T.C. PUESTOS TRABAJO P5
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	2*16A / 16,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	40 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC60N Tipo A Si 2P2D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	153,6 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	50 m (DU)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	16,00 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	20 kA /kA	>=	4,8 kA / 2,6 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	20 kA /kA	>=	0 kA / 2,6 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	10 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A	
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A	
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	3,99 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	153,6 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	4 ms	PE	6 ms N 4 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	288 A	>=	153,6 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	6,988e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	288 A	>=	153,6 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	6,988e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	153,6 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-TC008

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

13
18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-VAR007
Designación	U.E. CLIMATIZACIÓN Nº1
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	10300W / 18,58 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	40 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 6 mm ²
Sección Neutro	1 x 6 mm ²
Sección PE(N)	1 x 6 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC60L Tipo A Si 4P4D
Calibre	32 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	307,2 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	IN!
Longitud máx protegida	83 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	32,0 A	>=	18,58 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	20 kA /kA	>=	6,0 kA / 4,8 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	20 kA /kA	>=	0 kA / 4,8 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=		
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	36,3 A	>=	32,0 A	
	1.45 Iz >= I2	52,6 A	>=	46,4 A	
	nxSF >= nxSF calculada	6,00 mm ²	>=	4,89 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	1,03 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	1,03 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	307,2 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	20 ms	PE	48 ms
				N	32 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	953 A	>=	307,2 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	736,164e3 A²s	>=	360e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	736,164e3 A²s	>=	31,636e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	598 A	>=	307,2 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	736,164e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	736,164e3 A²s	>=	25,903e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	307,2 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-VAR007

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

14
18

DESCRIPCIÓN		INFORMACIONES CIRCUITO	
RED AGUAS ARRIBA			
Régimen de neutro		TN	
Tensión		400 V	
Distribución aguas arriba		CBT	
CIRCUITO	CBT-VAR001	Varios	
Designación	U.E. CLIMATIZACIÓN Nº2		
Contenido	3F+N+PE		
Consumo / IB	10300W / 18,58 A		
Cos φ	0,8		
DATOS CABLE			
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		
Alma	Cobre		
Polo	Uni Trebol		
Longitud	45 m		
ΔU máxi	5 %		
Sección fase	1 x 6 mm²		
Sección Neutro	1 x 6 mm²		
Sección PE(N)	1 x 6 mm²		
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN		Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi		
Tipo	iC60L Tipo A Si 4P4D		
Calibre	32 A		
Prot. Cl	Dif.30mA		
Δt	0 ms		
Ir	307,2 A		
Im / Isd o calibre fus.	307,2 A		
Tsd			
SOBRECARGA CABLES			
Modo de instalación	1		
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %		
K proximidad	1,00		
K Temperatura	1,00 (40°C)		
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00		
ESTADO CIRCUITO		Circuito conforme	
		IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	IN!		
Longitud máx protegida	83 m (CC)		

NC*	CONDICIONES		RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN						
	IN/Ir o k3*IN >= IB		32,0 A	>=	18,58 A	
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.		20 kA /kA	>=	6,0 kA / 4,8 kA	
	Icu/Icm >= Ik/lf máx. Inter.		20 kA /kA	>=	0 kA / 4,8 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.			>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.			>=		
	Selectividad térmica		No calculada			
	Selectividad magnética		No calculada			
	Selectividad diferencial		Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES						
	Iz >= Ir o IN		36,3 A	>=	32,0 A	
	1.45 Iz >= I2		52,6 A	>=	46,4 A	
	nxSF >= nxSF calculada		6,00 mm²	>=	4,89 mm²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE						
	ΔU máxi	ΔU total	5 %	>=	1,16 %	
	ΔU adm. arranque >=	ΔU al arranque	15 %	>=	1,16 %	
CONTACTOS INDIRECTOS						
	T admis. >= Δt		400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd			>=	307,2 A	
	T admis. >= T funz. prot.		400 ms	>=	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	20 ms	PE	48 ms	N 32 ms
Ik FASES CABLE						
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.		868 A	>=	307,2 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		736,164e3 A²s	>=	360e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado		736,164e3 A²s	>=	31,636e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE						
	Ik mín >= I funz. máx.		540 A	>=	307,2 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		736,164e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado		736,164e3 A²s	>=	25,903e3 A²s	
IK PE(N) CABLE						
	Ik mín >= I funz. máx.			>=	307,2 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible			>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo			>=		
	K²S² >= I²t limitado			>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-VAR001

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

15 / 18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-VAR005
Designación	U.I. CLIMATIZACIÓN ALA OESTE
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	700W / 3,79 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	40 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F Tipo A Si [S] 2P1D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Dif.300mA
Δt	40 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	160 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	64 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	3,79 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A	
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A	
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	0,94 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,94 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	40 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	160 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	40 ms	
Tiempo máx. corte		Ph	4 ms	PE	6 ms
				N	4 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	253 A	>=	160 A	
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible	82,656e3 A ² s	>=		
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s	
X	K ² S ² >= I ² t limitado	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	253 A	>=	160 A	
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible	82,656e3 A ² s	>=		
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s	
X	K ² S ² >= I ² t limitado	82,656e3 A ² s	>=	230,4e3 A ² s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	160 A	
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible		>=		
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo		>=		
	K ² S ² >= I ² t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-VAR005

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

16
18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO CBT-VAR006	Varios
Designación	U.E. CLIMATIZACIÓN ALA ESTE
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	1100W / 5,95 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	22 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm ²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm ²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C	☒ Icu automático verificada
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC40F 2P1D
Calibre	16 A
Prot. Cl	Prot Base
Δt	
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	160 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	74 m (CI)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS					
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN							
	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	5,95 A			
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.	6 kA /kA	>=	4,8 kA / 7,2 kA			
	Icu/Icm >= Ik/lf máx. Inter.	6 kA /kA	>=	0 kA / 7,2 kA			
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.	6 kA	>=	4,8 kA			
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=	4,8 kA			
	Selectividad térmica	No calculada					
	Selectividad magnética	No calculada					
	Selectividad diferencial	Sin objeto					
SOBRECARGA CABLES							
	Iz >= Ir o IN	16,2 A	>=	16,0 A			
	1.45 Iz >= I2	23,5 A	>=	23,2 A			
	nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm ²	>=	2,45 mm ²			
CAIDA DE TENSIÓN CABLE							
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	0,81 %			
	ΔU adm. arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,81 %			
CONTACTOS INDIRECTOS							
	T admis. >= Δt	400 ms	>=				
	If >= I funz. máx. o Tsd	497 A	>=	160 A			
	T admis. >= T funz. prot.	400 ms	>=	10 ms			
Tiempo máx. corte		Ph	4 ms	PE	6 ms	N	4 ms
Ik FASES CABLE							
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	497 A	>=	160 A			
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=				
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s			
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s			
Ik NEUTRO CABLE							
	Ik mín >= I funz. máx.	497 A	>=	160 A			
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=				
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s			
X	K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>=	230,4e3 A²s			
IK PE(N) CABLE							
	Ik mín >= I funz. máx.	497 A	>=	160 A			
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	127,806e3 A²s	>=				
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	127,806e3 A²s	>=	230,4e3 A²s			
	K²S² >= I²t limitado	127,806e3 A²s	>=				

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-VAR006

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

DOC:

Folio

17/18

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CBT
CIRCUITO	CBT-VAR004
Designación	RECUPEADOR DE CALOR
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	1500W / 8,12 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	12 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 6 mm ²
Sección Neutro	1 x 6 mm ²
Sección PE(N)	1 x 6 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC60N 2P2D
Calibre	25 A
Prot. Cl	Dif.30mA
Δt	0 ms
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	240 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	IN!!
Longitud máx protegida	116 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	25,0 A	>=	8,12 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	20 kA /kA	>=	4,8 kA / 3,3 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	20 kA /kA	>=	0 kA / 3,3 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/If Máx.	10 kA	>=	0 kA	
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=	0 kA	
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	27,7 A	>=	25,0 A	
	1.45 Iz >= I2	40,2 A	>=	36,25 A	
	nxSF >= nxSF calculada	6,00 mm ²	>=	5,07 mm ²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi ΔU total	5 %	>=	0,25 %	
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=	0,25 %	
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	240 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	21 ms	PE	32 ms
			N		21 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	1539 A	>=	240 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	476,1e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	476,1e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	476,1e3 A²s	>=	13,842e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	1539 A	>=	240 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	476,1e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	476,1e3 A²s	>=	230,4e3 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	476,1e3 A²s	>=	13,842e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	240 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=		
	K²S² >= I²t limitado		>=		

*No cumple



AM25-184

Ficha de Conformidad CBT|CBT-VAR004

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/12/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-184

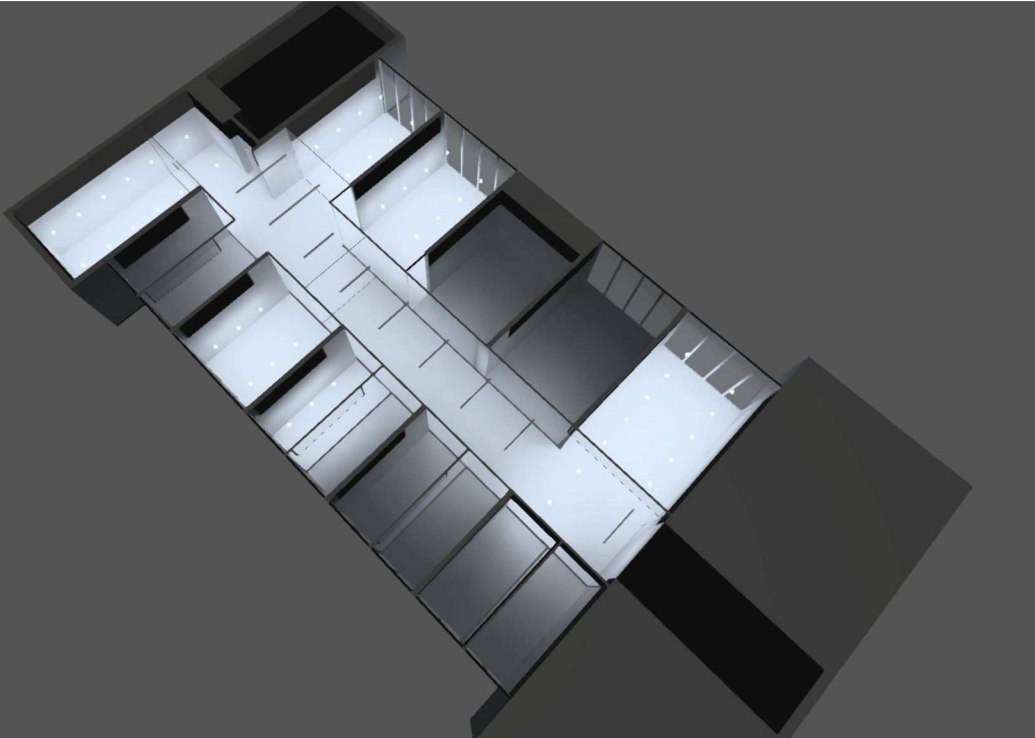
DOC:

Folio

18

18

ANEJO: CÁLCULOS LUMÍNICOS



AM25-184

REFROMA CENTRO CÍVICO ORKOIEN

AM INGENIEROS

C/ Concejo de Sarriuren 24 Bajo, Pamplona

Tlf.: 948162931
am@amingenieros.com

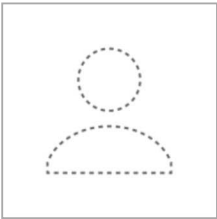
Lista de luminarias

Φ_{total} 162819 lm	P_{total} 1534.8 W	Rendimiento lumínico 106.1 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

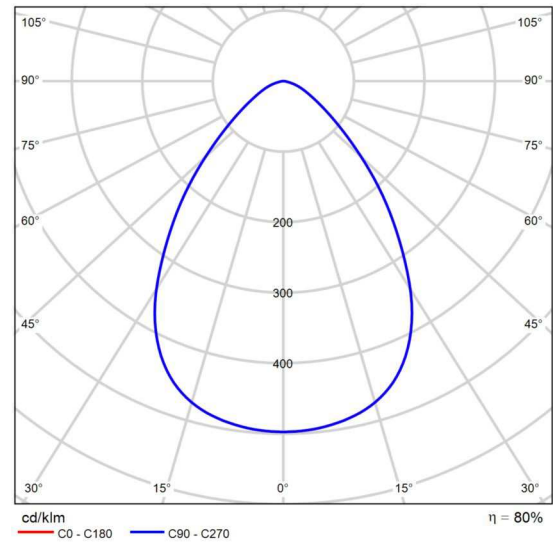
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
49	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W
2	NORMAGRUP	LI4L4O	LINNEA 4 X LED LOW 4000K	29.5 W	2440 lm	82.7 lm/W
9	NORMAGRUP	LI6L4O	LINNEA 6 X LED LOW 4000K	44.2 W	3660 lm	82.8 lm/W

Ficha de producto

INLUX - ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF



Nº de artículo	IOR220740BNDV2
P	22.0 W
Φ Lámpara	3178 lm
Φ Luminaria	2551 lm
η	80.26 %
Rendimiento lumínico	115.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Categoría según CIE	100



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.8	20.9	20.1	21.1	21.3	19.8	20.9	20.1	21.1	21.3	
	3H	20.0	21.0	20.3	21.2	21.5	20.0	21.0	20.3	21.2	21.5	
	4H	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5	
	6H	20.0	20.9	20.4	21.2	21.5	20.0	20.9	20.4	21.2	21.5	
	8H	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4	
	12H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.4	20.0	20.7	20.3	21.0	21.4	
4H	2H	19.9	20.8	20.2	21.0	21.3	19.9	20.8	20.2	21.0	21.3	
	3H	20.2	21.0	20.6	21.3	21.6	20.2	21.0	20.6	21.3	21.6	
	4H	20.3	21.0	20.7	21.3	21.7	20.3	21.0	20.7	21.3	21.7	
	6H	20.3	20.9	20.7	21.2	21.6	20.3	20.9	20.7	21.2	21.6	
	8H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.6	20.2	20.8	20.7	21.2	21.6	
	12H	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	
8H	4H	20.3	20.8	20.7	21.2	21.6	20.3	20.8	20.7	21.2	21.6	
	6H	20.3	20.7	20.7	21.1	21.6	20.3	20.7	20.7	21.1	21.6	
	8H	20.2	20.6	20.7	21.1	21.5	20.2	20.6	20.7	21.1	21.5	
	12H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	
	4H	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	
	6H	20.2	20.6	20.7	21.1	21.5	20.2	20.6	20.7	21.1	21.5	
12H	8H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	
	12H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.0 / -1.7					+1.0 / -1.7					
S = 1.5H		+2.4 / -3.0					+2.4 / -3.0					
S = 2.0H		+4.0 / -4.0					+4.0 / -4.0					
Tabla estándar		BK01					BK01					
Sumando de corrección		1.4					1.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3178lm Flujo luminoso total												

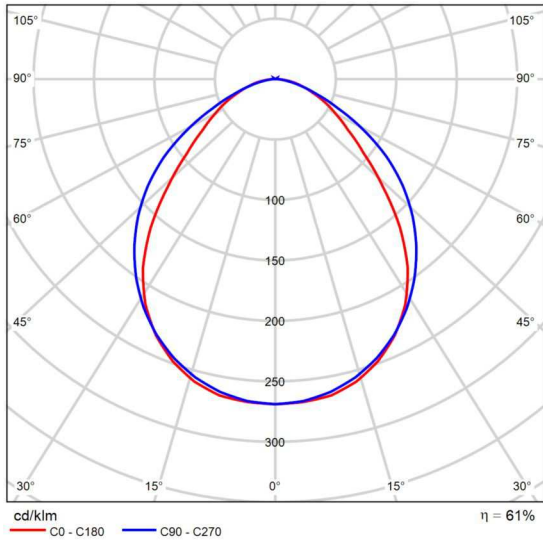
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

NORMAGRUP - LINNEA 4 X LED LOW 4000K



Nº de artículo	LI4L40
P	29.5 W
Φ Lámpara	4000 lm
Φ Luminaria	2440 lm
η	61.00 %
Rendimiento lumínico	82.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
Categoría según CIE	99



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR												
p		Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p		Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p		Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y			Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.3	19.5	18.6	19.7	20.0	20.9	22.1	21.2	22.3	22.6	
	3H	19.0	20.1	19.3	20.4	20.7	21.8	22.9	22.1	23.2	23.4	
	4H	19.3	20.3	19.6	20.6	20.9	22.1	23.1	22.4	23.4	23.7	
	6H	19.4	20.4	19.8	20.7	21.0	22.2	23.2	22.6	23.5	23.8	
	8H	19.5	20.4	19.8	20.7	21.1	22.3	23.2	22.6	23.5	23.9	
	12H	19.5	20.4	19.9	20.7	21.1	22.3	23.2	22.6	23.5	23.8	
4H	2H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	21.0	22.0	21.3	22.3	22.6	
	3H	19.7	20.6	20.1	20.9	21.3	22.1	22.9	22.4	23.3	23.6	
	4H	20.1	20.9	20.5	21.2	21.6	22.5	23.3	22.9	23.6	24.0	
	6H	20.3	21.0	20.8	21.4	21.8	22.7	23.4	23.2	23.8	24.2	
	8H	20.4	21.0	20.8	21.4	21.9	22.8	23.5	23.2	23.9	24.3	
	12H	20.4	21.0	20.9	21.4	21.9	22.8	23.4	23.3	23.8	24.3	
8H	4H	20.3	20.9	20.7	21.3	21.8	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0	
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	22.9	23.4	23.3	23.8	24.3	
	8H	20.8	21.2	21.3	21.7	22.2	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	
	12H	20.8	21.2	21.3	21.7	22.2	23.0	23.5	23.6	23.9	24.4	
	4H	20.3	20.9	20.7	21.3	21.7	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	
	6H	20.7	21.2	21.2	21.6	22.1	22.9	23.3	23.3	23.8	24.3	
12H	8H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	
	12H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.4 / -0.6					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H			+0.7 / -1.1					+0.5 / -0.7				
S = 2.0H			+1.4 / -1.6					+1.4 / -1.4				
Tabla estándar			BK03					BK03				
Sumando de corrección			1.2					3.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total												

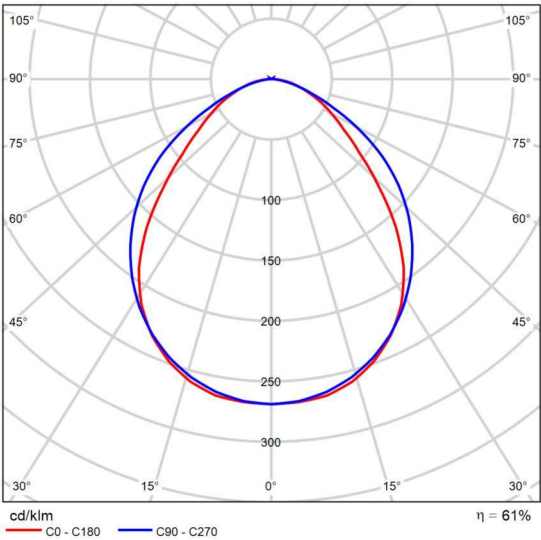
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

NORMAGRUP - LINNEA 6 X LED LOW 4000K



Nº de artículo	LI6L40
P	44.2 W
Φ Lámpara	6000 lm
Φ Luminaria	3660 lm
η	61.00 %
Rendimiento lumínico	82.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
Categoría según CIE	99



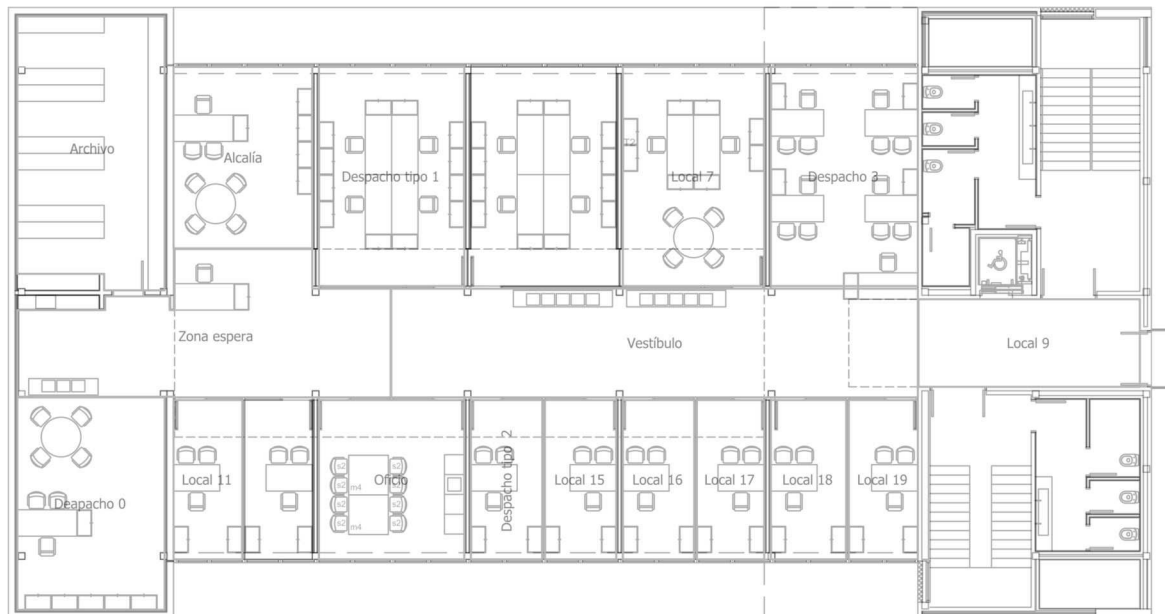
CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
h Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
h Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
h Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.3	19.5	18.6	19.7	20.0	20.9	22.1	21.2	22.4	22.6	22.6
	3H	19.0	20.1	19.3	20.4	20.7	21.8	22.9	22.2	23.2	23.5	23.5
	4H	19.3	20.3	19.6	20.6	20.9	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	23.8
	6H	19.4	20.4	19.8	20.7	21.0	22.3	23.3	22.6	23.6	23.9	23.9
	8H	19.5	20.4	19.9	20.7	21.1	22.3	23.3	22.7	23.6	23.9	23.9
4H	12H	19.5	20.4	19.9	20.7	21.1	22.3	23.2	22.7	23.6	23.9	23.9
	2H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	21.0	22.1	21.4	22.4	22.7	22.7
	3H	19.7	20.6	20.1	20.9	21.3	22.1	23.0	22.5	23.3	23.7	23.7
	4H	20.1	20.9	20.5	21.2	21.6	22.5	23.3	22.9	23.7	24.0	24.0
	6H	20.3	21.0	20.8	21.4	21.8	22.8	23.5	23.2	23.9	24.3	24.3
8H	8H	20.4	21.1	20.9	21.5	21.9	22.8	23.5	23.3	23.9	24.3	24.3
	12H	20.4	21.0	20.9	21.5	21.9	22.9	23.5	23.3	23.9	24.3	24.3
	2H	20.3	20.9	20.7	21.3	21.8	22.5	23.2	23.0	23.6	24.0	24.0
	3H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	22.9	23.4	23.4	23.9	24.3	24.3
	4H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	23.0	23.5	23.5	23.9	24.4	24.4
12H	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.3	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	24.5
	2H	20.3	20.9	20.7	21.3	21.8	22.5	23.1	23.0	23.5	24.0	24.0
	3H	20.7	21.2	21.2	21.6	22.1	22.9	23.4	23.4	23.8	24.3	24.3
	4H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.3	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	24.4
	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.3	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	24.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.6					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H		+0.7 / -1.1					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H		+1.4 / -1.6					+1.4 / -1.4					
Tabla estándar		BK03					BK03					
Sumando de corrección		1.2					3.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Alcalía

P_{total} 176.0 W	A_{Local} 23.06 m ²	Potencia específica de conexión $7.63 \text{ W/m}^2 = 0.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Área)}$ $12.25 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano útil)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 806 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm

Deapacho 0

P_{total} 220.0 W	A_{Local} 28.66 m ²	Potencia específica de conexión $7.68 \text{ W/m}^2 = 0.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Área)}$ $11.72 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano útil)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 838 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
10	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm

Despacho 3

P_{total} 220.0 W	A_{Local} 29.50 m ²	Potencia específica de conexión $7.46 \text{ W/m}^2 = 0.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Área)}$ $11.33 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano útil)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 809 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
10	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Despacho tipo 2

P_{total} 66.0 W	A_{Local} 10.41 m ²	Potencia específica de conexión $6.34 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Área)}$ $12.93 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano útil)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 658 lx
-----------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm

Despacho tipo 1

P_{total} 176.0 W	A_{Local} 29.17 m ²	Potencia específica de conexión $6.03 \text{ W/m}^2 = 0.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Área)}$ $10.33 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano útil)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 729 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm

Oficio

P_{total} 132.0 W	A_{Local} 21.21 m ²	Potencia específica de conexión $6.22 \text{ W/m}^2 = 0.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Área)}$ $12.13 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano útil)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 731 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Vestíbulo

P_{total} 309.2 W	A_{Local} 52.44 m ²	Potencia específica de conexión 5.90 W/m ² = 1.56 W/m ² /100 lx (Área) 8.98 W/m ² = 2.38 W/m ² /100 lx (Plano útil)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 378 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm
6	NORMAGRUP	LI6L4O	LINNEA 6 X LED LOW 4000K	44.2 W	3660 lm

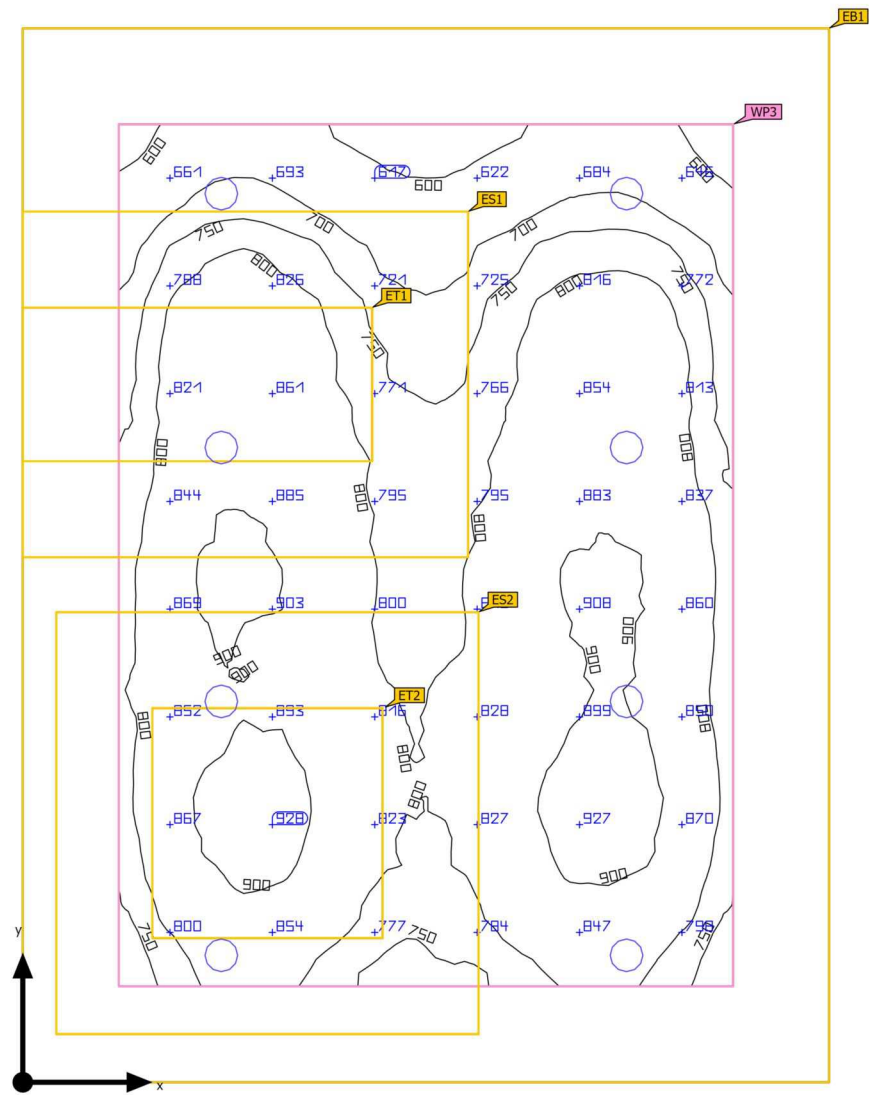
Zona espera

P_{total} 235.6 W	A_{Local} 39.81 m ²	Potencia específica de conexión 5.92 W/m ² = 1.27 W/m ² /100 lx (Área) 9.58 W/m ² = 2.05 W/m ² /100 lx (Plano útil)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 466 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm
2	NORMAGRUP	LI4L4O	LINNEA 4 X LED LOW 4000K	29.5 W	2440 lm
3	NORMAGRUP	LI6L4O	LINNEA 6 X LED LOW 4000K	44.2 W	3660 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalá (Escena de luz 1)

Resumen



Base	23.06 m ²
Grado de reflexión	Techo: 81.0 %, Paredes: 40.1 %, Suelo: 50.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.600 m
Altura de montaje	2.630 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalía (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

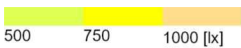
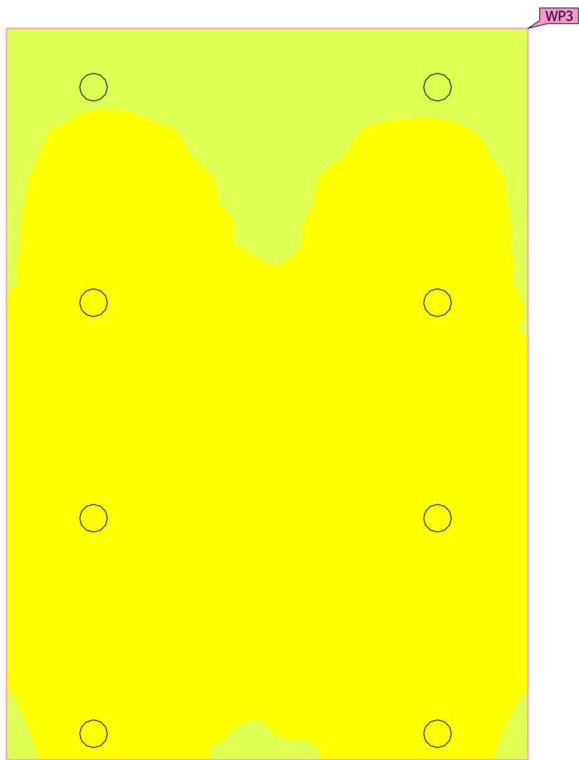
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	806 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.67	≥ 0.40	✓	WP3
	Potencia específica de conexión	12.25 W/m ²	–		
		1.52 W/m ² /100 lx	–		
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	763 lx	≥ 500 lx	✓	ET1
	$U_o (g_1)$ Área de tarea	0.68	≥ 0.40	✓	ET1
	$\bar{E}$ Área circundante	743 lx	≥ 300 lx	✓	ES1
	$U_o (g_1)$ Área circundante	0.62	≥ 0.40	✓	ES1
	$\bar{E}$ Área de fondo	615 lx	≥ 100 lx	✓	EB1
	$U_o (g_1)$ Área de fondo	0.60	≥ 0.10	✓	EB1
Área	Potencia específica de conexión	7.63 W/m ²	–		
		0.95 W/m ² /100 lx	–		

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalía (Escena de luz 1)
Plano útil (Alcalía)

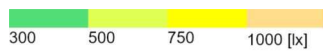
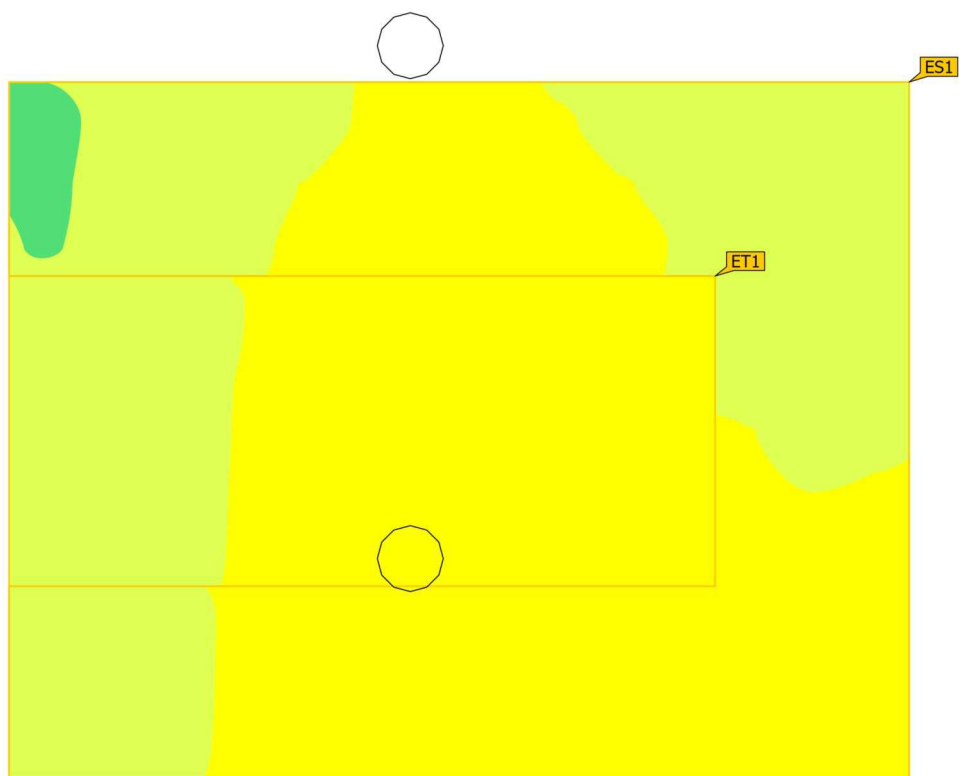
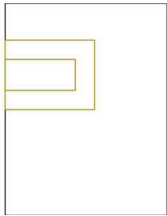


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Alcalía) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	806 lx (≥ 500 lx) ✓	537 lx	936 lx	0.67 (≥ 0.40) ✓	0.57	WP3

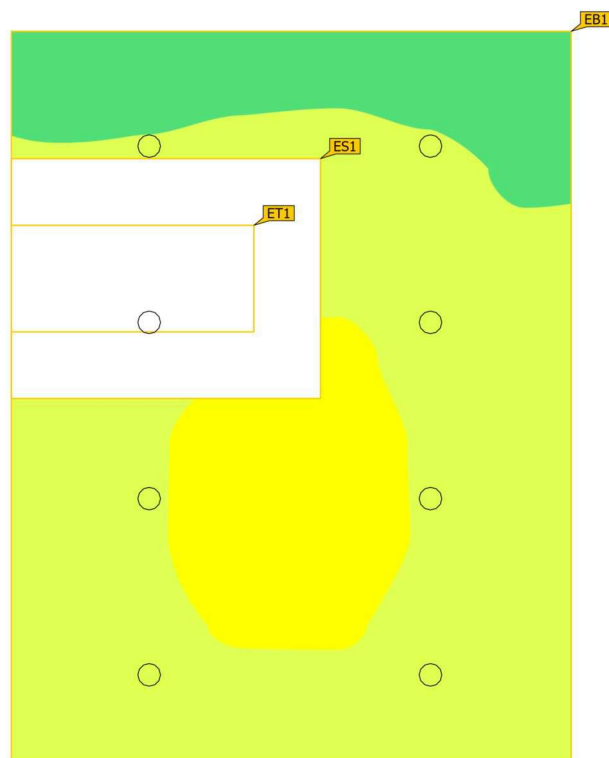
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalía (Escena de luz 1)

Mesa 1



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalía (Escena de luz 1)

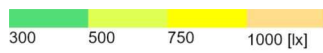
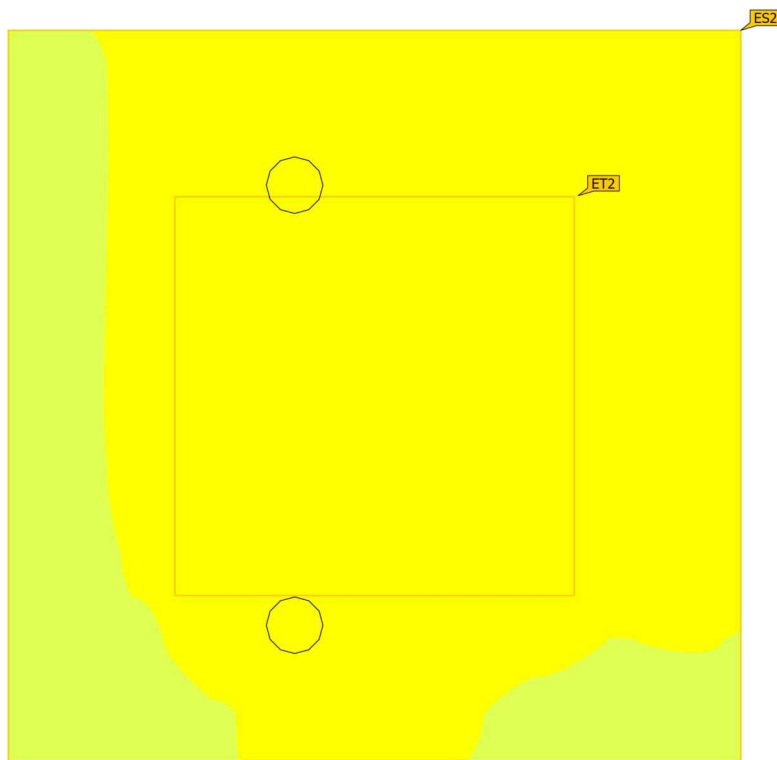
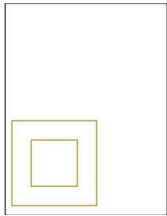
Mesa 1

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	763 lx (≥ 500 lx) ✓	518 lx	866 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.60	ET1
Área circundante 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	743 lx (≥ 300 lx) ✓	463 lx	906 lx	0.62 (≥ 0.40) ✓	0.51	ES1
Área de fondo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	630 lx (≥ 100 lx) ✓	369 lx	797 lx	0.59 (≥ 0.10) ✓	0.46	EB1

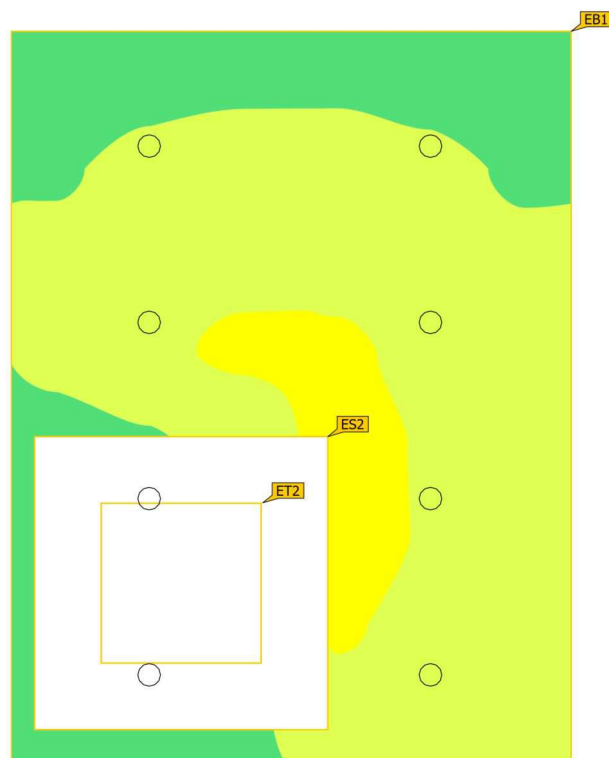
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalía (Escena de luz 1)

Mesa 2



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Alcalía (Escena de luz 1)

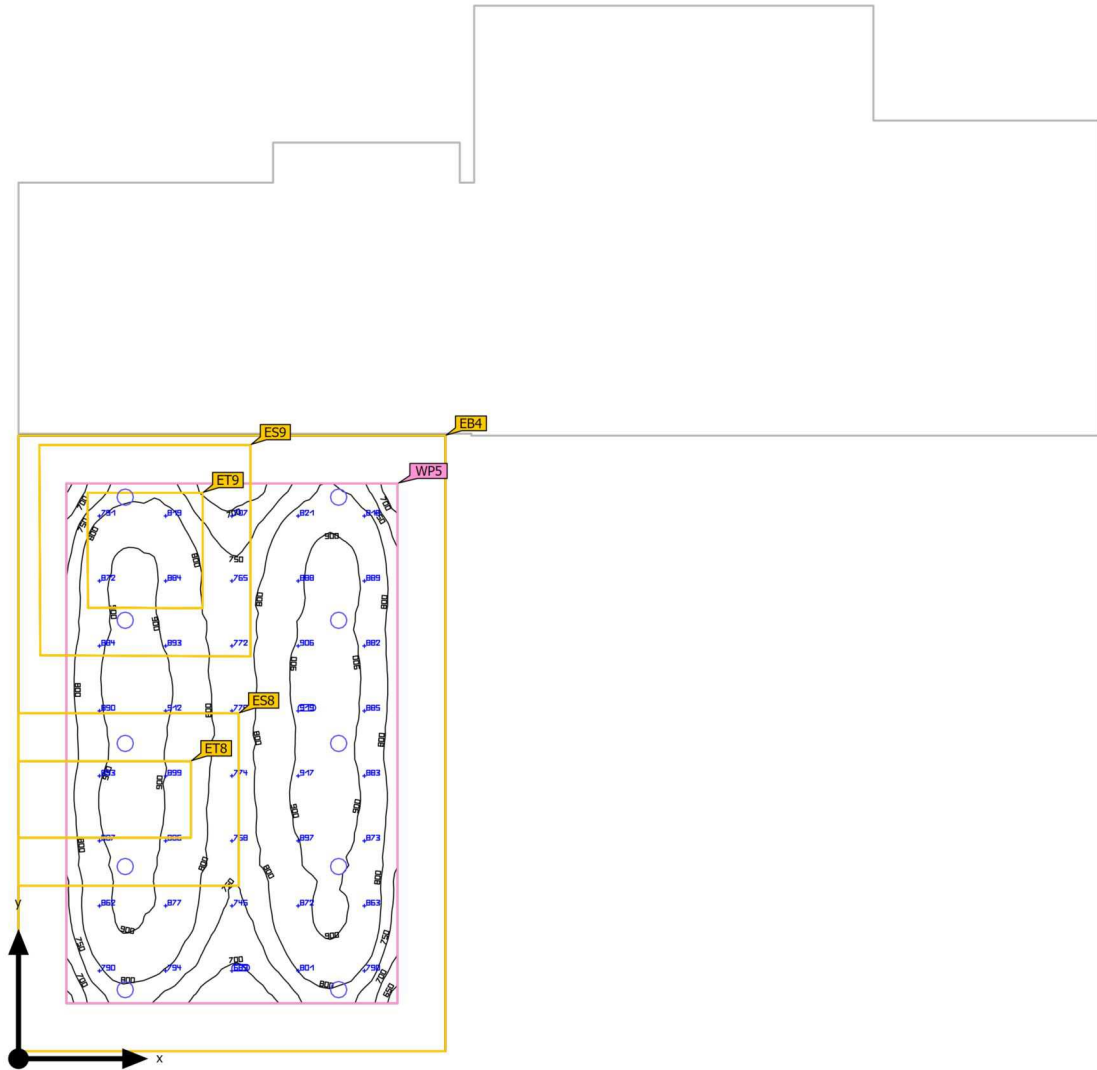
Mesa 2

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	877 lx (≥ 500 lx) ✓	802 lx	924 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.87	ET2
Área circundante 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	776 lx (≥ 300 lx) ✓	597 lx	904 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.66	ES2
Área de fondo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	615 lx (≥ 100 lx) ✓	369 lx	797 lx	0.60 (≥ 0.10) ✓	0.46	EB1

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)

Resumen



Base 28.66 m²

Grado de reflexión
Techo: 80.9 %,
Paredes: 37.0 %,
Suelo: 50.0 %

Factor de degradación 0.80 (Global)

Altura de montaje 2.630 m

Altura Plano útil 0.800 m

Zona marginal Plano útil 0.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

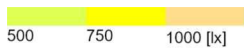
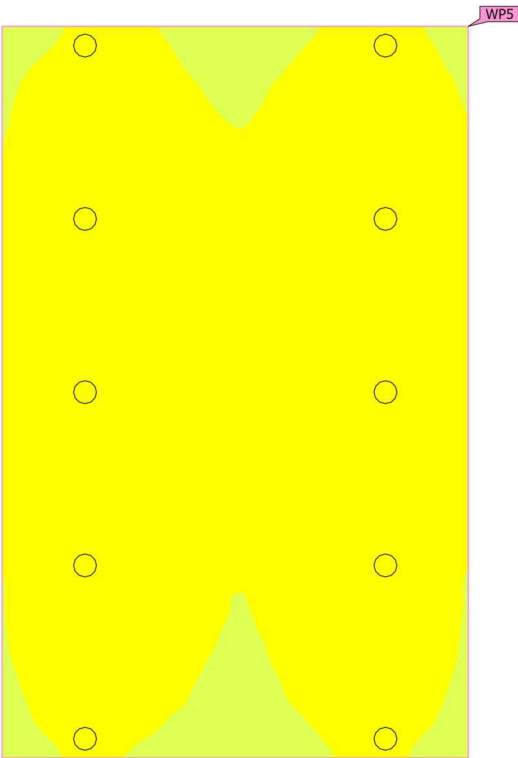
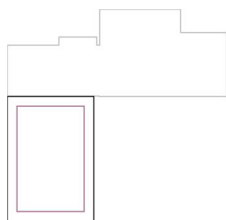
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	838 lx	≥ 500 lx	✓	WP5
	$U_o (g_1)$	0.75	≥ 0.40	✓	WP5
	Potencia específica de conexión	11.72 W/m ²	–		
		1.40 W/m ² /100 lx	–		
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	819 lx	≥ 500 lx	✓	ET8
	$U_o (g_1)$ Área de tarea	0.68	≥ 0.40	✓	ET8
	$\bar{E}$ Área circundante	743 lx	≥ 300 lx	✓	ES9
	$U_o (g_1)$ Área circundante	0.73	≥ 0.40	✓	ES9
	$\bar{E}$ Área de fondo	669 lx	≥ 100 lx	✓	EB4
	$U_o (g_1)$ Área de fondo	0.67	≥ 0.10	✓	EB4
Área	Potencia específica de conexión	7.68 W/m ²	–		
		0.92 W/m ² /100 lx	–		

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)
Plano útil (Deapacho 0)

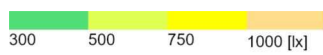
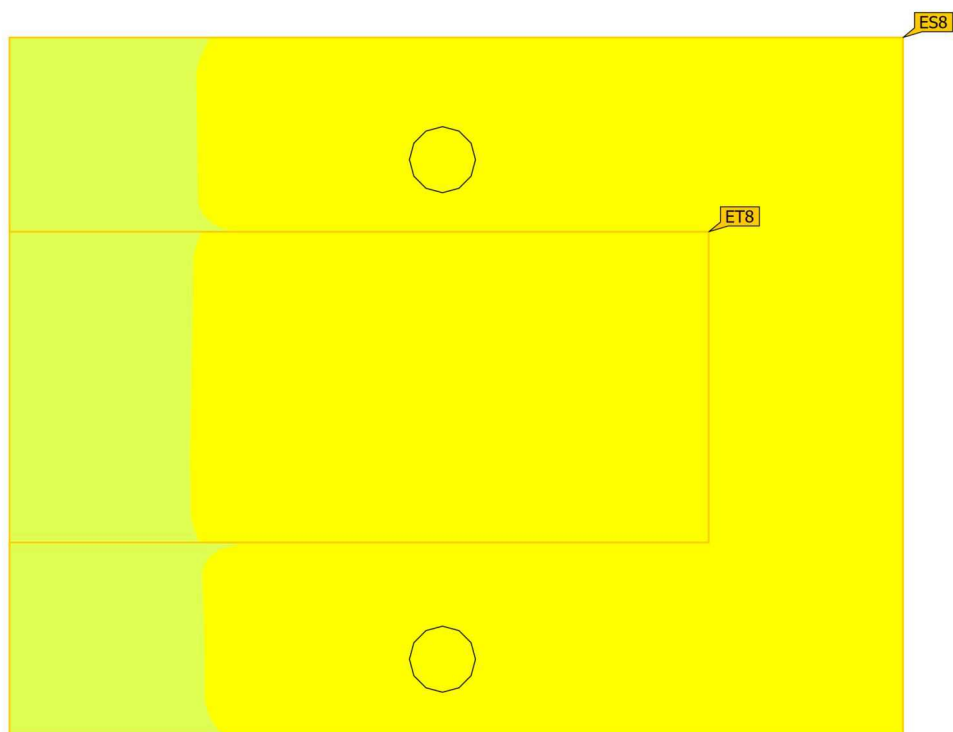
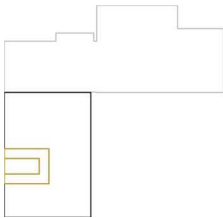


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Deapacho 0) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	838 lx (≥ 500 lx) ✓	632 lx	958 lx	0.75 (≥ 0.40) ✓	0.66	WP5

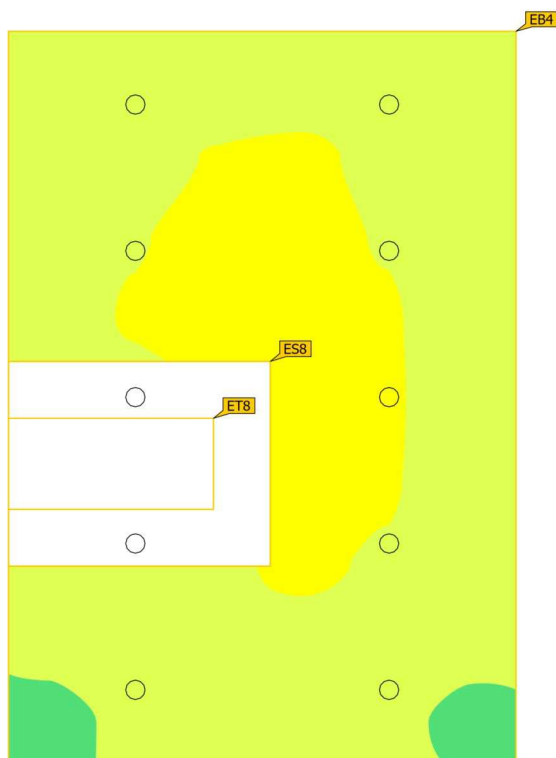
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)

Mesa 1



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)

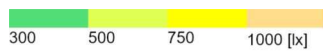
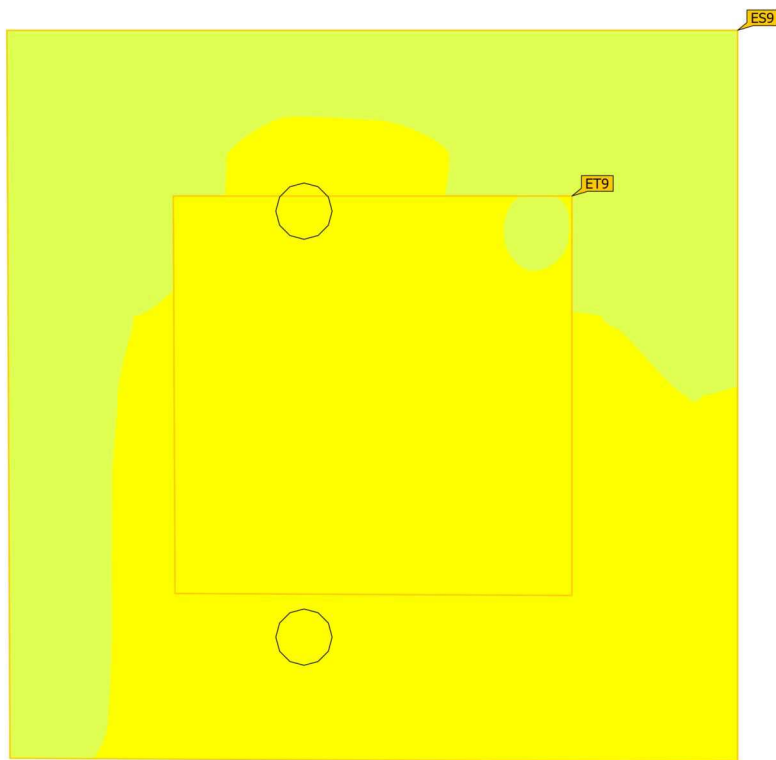
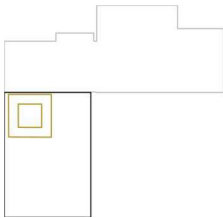
Mesa 1

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	819 lx (≥ 500 lx) ✓	556 lx	943 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.59	ET8
Área circundante 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	803 lx (≥ 300 lx) ✓	534 lx	939 lx	0.67 (≥ 0.40) ✓	0.57	ES8
Área de fondo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	669 lx (≥ 100 lx) ✓	446 lx	810 lx	0.67 (≥ 0.10) ✓	0.55	EB4

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

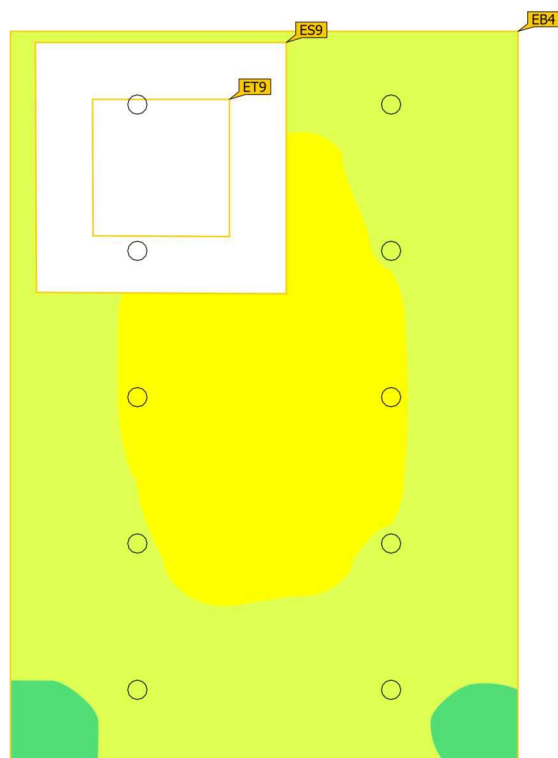
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)

Mesa 2



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Deapacho 0 (Escena de luz 1)

Mesa 2

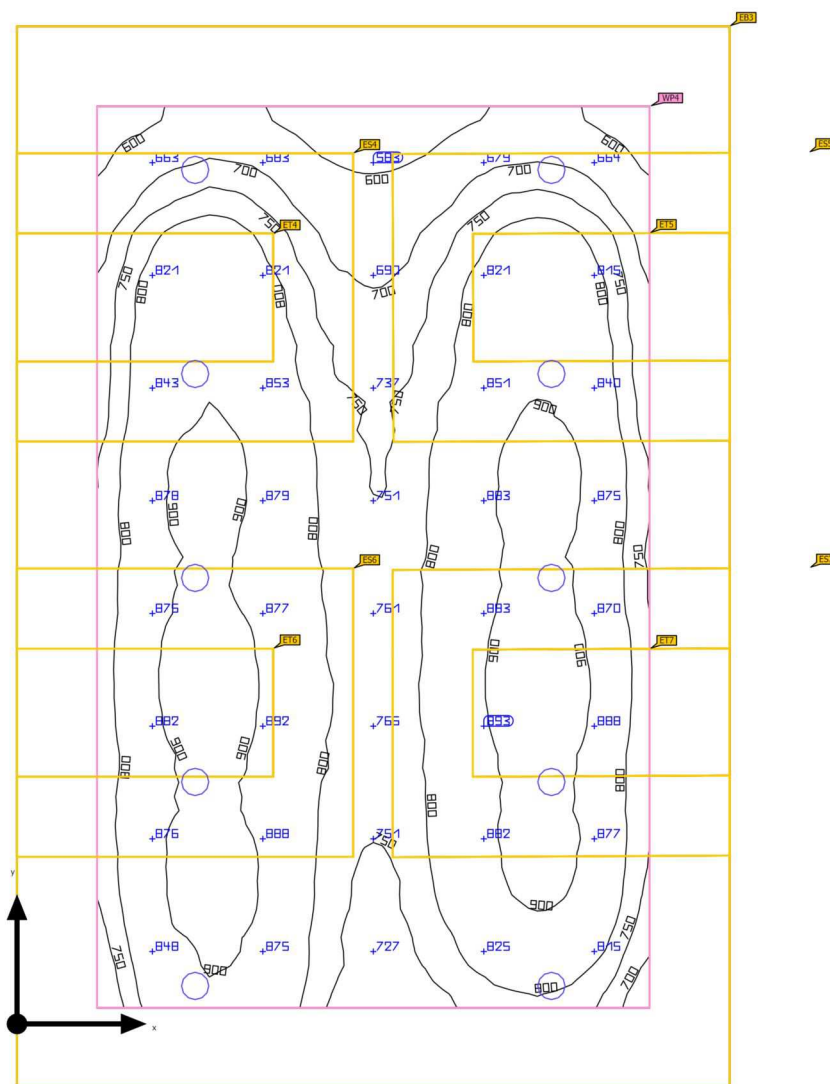


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	853 lx (≥ 500 lx) ✓	737 lx	929 lx	0.86 (≥ 0.40) ✓	0.79	ET9
Área circundante 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	743 lx (≥ 300 lx) ✓	541 lx	920 lx	0.73 (≥ 0.40) ✓	0.59	ES9
Área de fondo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	680 lx (≥ 100 lx) ✓	446 lx	825 lx	0.66 (≥ 0.10) ✓	0.54	EB4

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	29.50 m ²	Altura interior del local	3.600 m
Grado de reflexión	Techo: 80.7 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 50.0 %	Altura de montaje	2.630 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	809 lx	≥ 500 lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.63	≥ 0.40	✓	WP4
	Potencia específica de conexión	11.33 W/m ²	–		
		1.40 W/m ² /100 lx	–		
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	743 lx	≥ 500 lx	✓	ET5
	$U_o (g_1)$ Área de tarea	0.65	≥ 0.40	✓	ET5
	$\bar{E}$ Área circundante	715 lx	≥ 300 lx	✓	ES4
	$U_o (g_1)$ Área circundante	0.59	≥ 0.40	✓	ES4
	$\bar{E}$ Área de fondo	637 lx	≥ 100 lx	✓	EB3
	$U_o (g_1)$ Área de fondo	0.57	≥ 0.10	✓	EB3
Área	Potencia específica de conexión	7.46 W/m ²	–		
		0.92 W/m ² /100 lx	–		

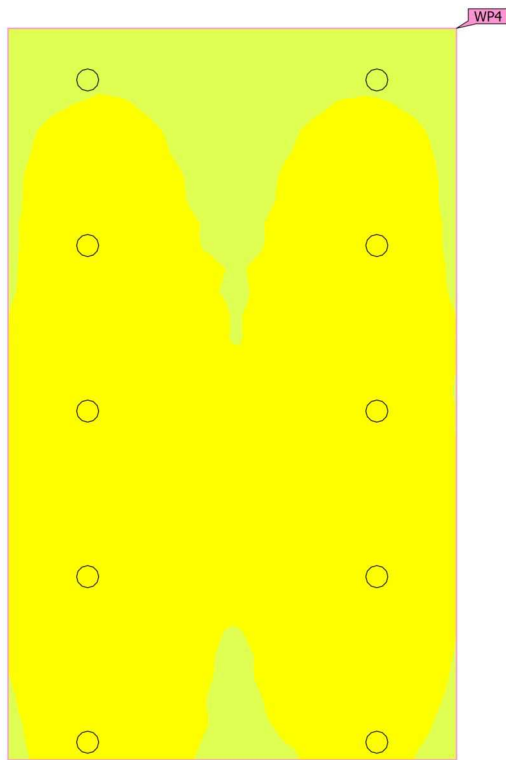
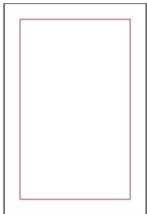
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Plano útil (Despacho 3)

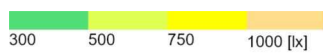
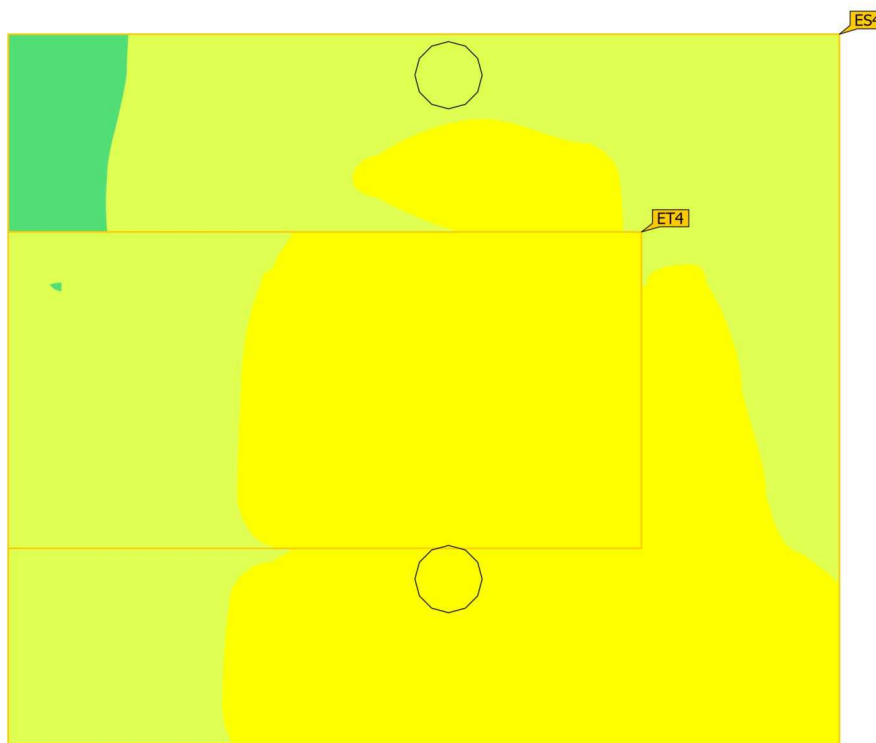
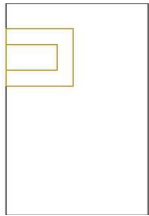


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Despacho 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	809 lx (≥ 500 lx) ✓	512 lx	944 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.54	WP4

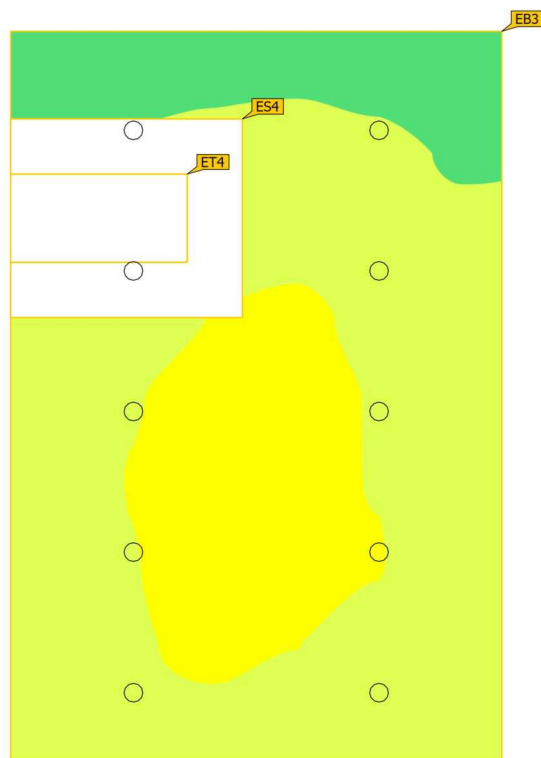
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Mesa 1



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

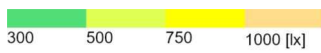
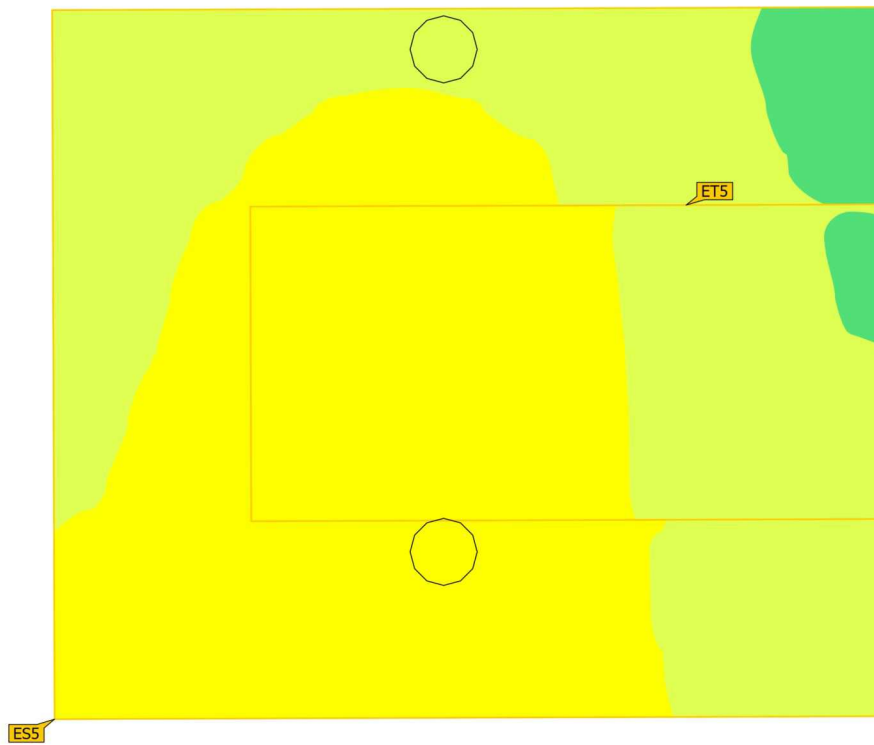
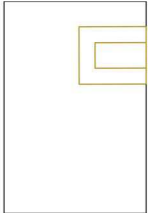
Mesa 1

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	747 lx (≥ 500 lx) ✓	500 lx	881 lx	0.67 (≥ 0.40) ✓	0.57	ET4
Área circundante 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	715 lx (≥ 300 lx) ✓	422 lx	900 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.47	ES4
Área de fondo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	648 lx (≥ 100 lx) ✓	361 lx	803 lx	0.56 (≥ 0.10) ✓	0.45	EB3

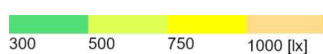
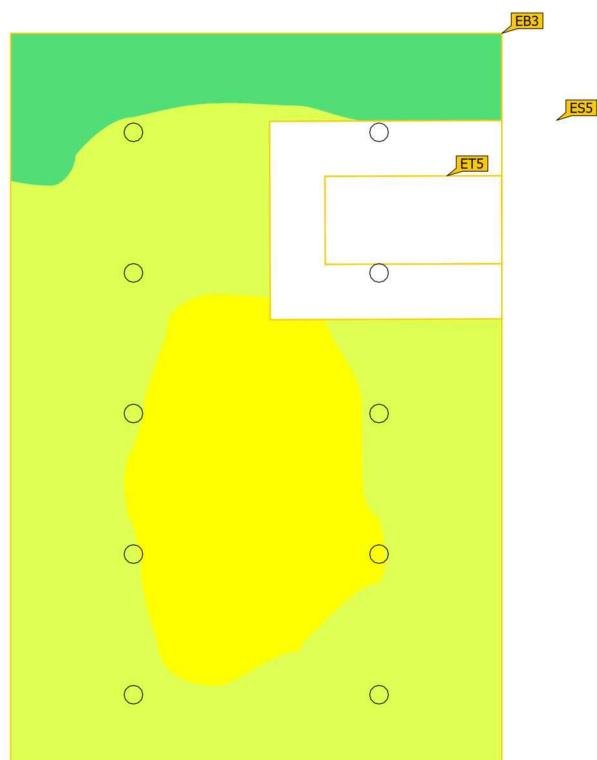
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Mesa 2



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

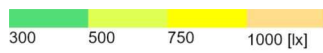
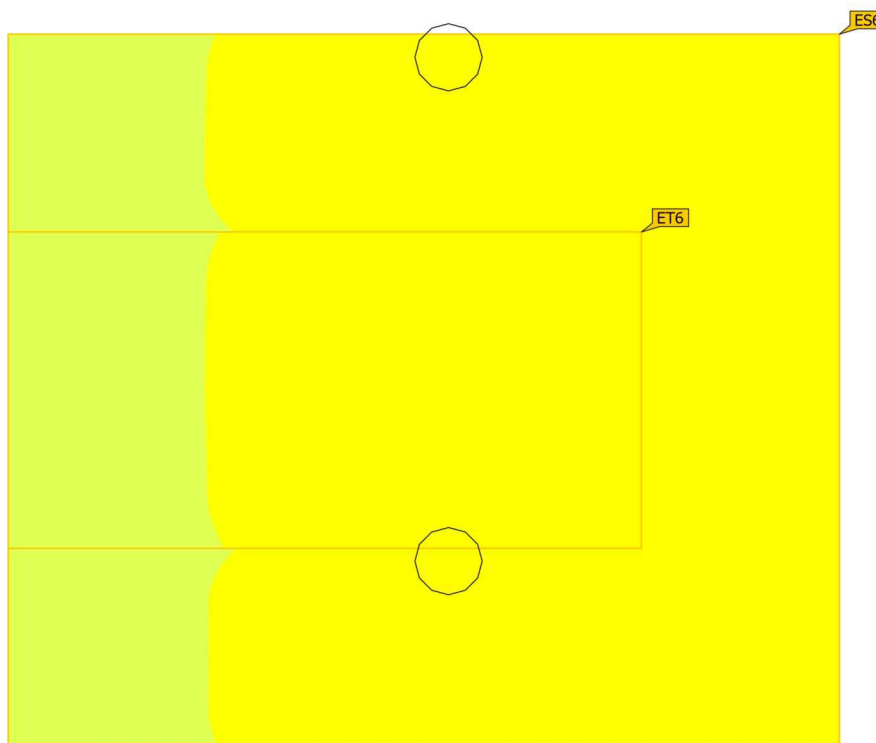
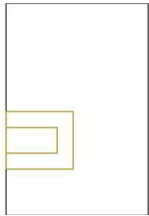
Mesa 2

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	743 lx (≥ 500 lx) ✓	482 lx	872 lx	0.65 (≥ 0.40) ✓	0.55	ET5
Área circundante 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	722 lx (≥ 300 lx) ✓	404 lx	909 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.44	ESS
Área de fondo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	648 lx (≥ 100 lx) ✓	361 lx	803 lx	0.56 (≥ 0.10) ✓	0.45	EB3

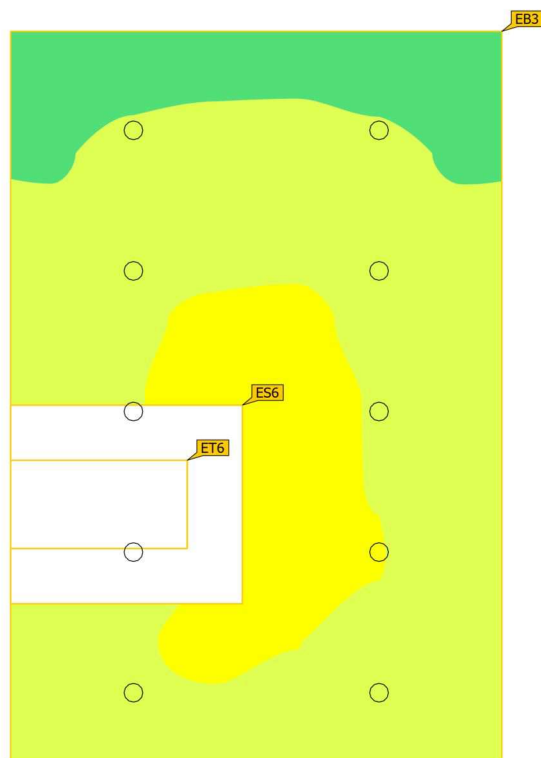
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Mesa 3



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

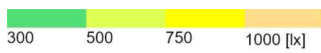
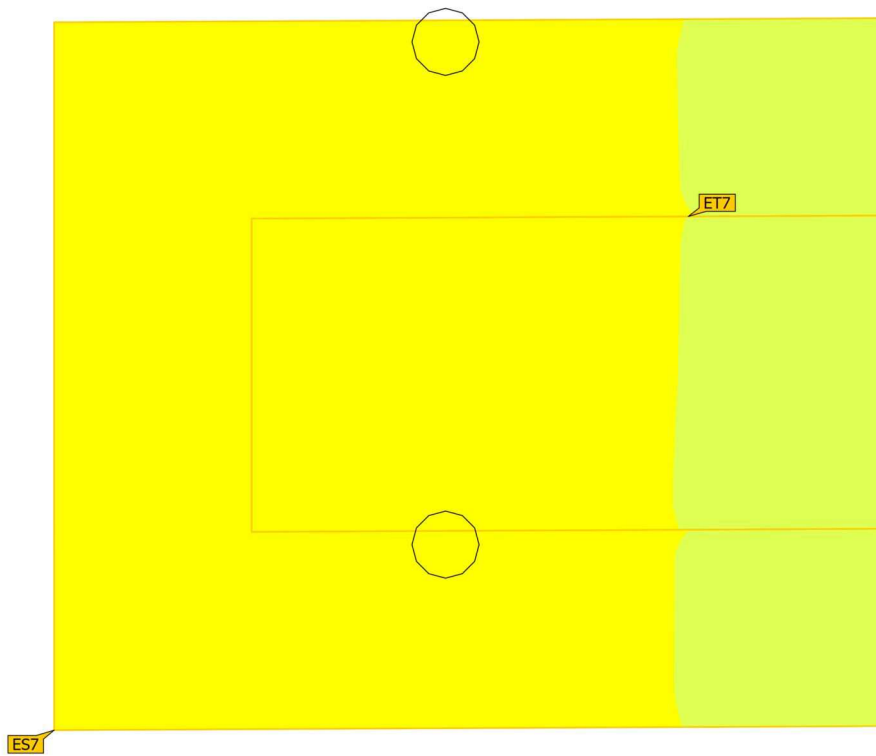
Mesa 3

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	800 lx (≥ 500 lx) ✓	555 lx	939 lx	0.69 (≥ 0.40) ✓	0.59	ET6
Área circundante 6 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	803 lx (≥ 300 lx) ✓	550 lx	927 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.59	ES6
Área de fondo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	637 lx (≥ 100 lx) ✓	361 lx	794 lx	0.57 (≥ 0.10) ✓	0.45	EB3

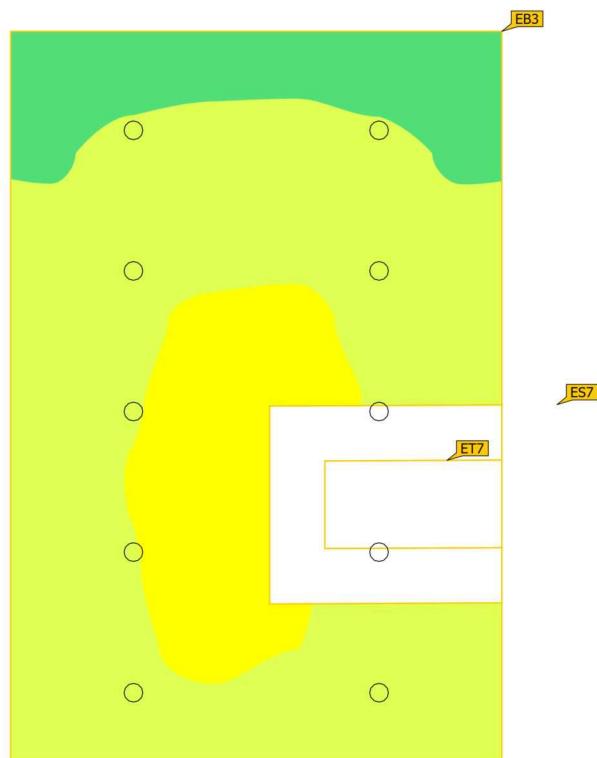
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

Mesa 4



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho 3 (Escena de luz 1)

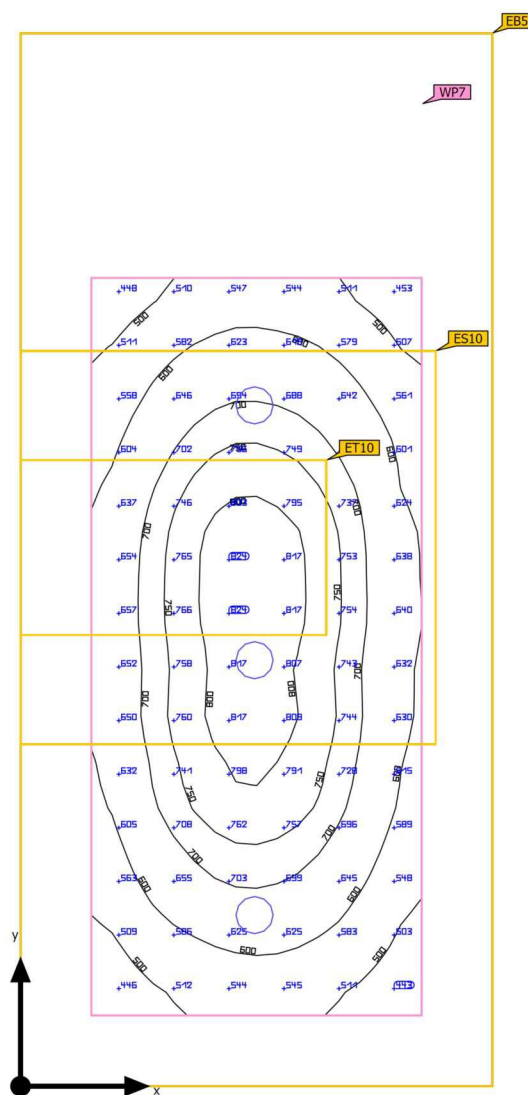
Mesa 4

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesa 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	803 lx (≥ 500 lx) ✓	532 lx	947 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.56	ET7
Área circundante 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	803 lx (≥ 300 lx) ✓	519 lx	936 lx	0.65 (≥ 0.40) ✓	0.55	ES7
Área de fondo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	637 lx (≥ 100 lx) ✓	361 lx	803 lx	0.57 (≥ 0.10) ✓	0.45	EB3

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 2 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	10.41 m ²	Altura interior del local	3.600 m
Grado de reflexión	Techo: 80.5 %, Paredes: 26.3 %, Suelo: 50.0 %	Altura de montaje	2.630 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.324 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	658 lx	≥ 500 lx	✓	WP7
	$U_o (g_1)$	0.62	≥ 0.40	✓	WP7
	Potencia específica de conexión	12.93 W/m ²	–		
		1.96 W/m ² /100 lx	–		
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	698 lx	≥ 500 lx	✓	ET10
	$U_o (g_1)$ Área de tarea	0.66	≥ 0.40	✓	ET10
	$\bar{E}$ Área circundante	651 lx	≥ 300 lx	✓	ES10
	$U_o (g_1)$ Área circundante	0.63	≥ 0.40	✓	ES10
	$\bar{E}$ Área de fondo	377 lx	≥ 100 lx	✓	EB5
	$U_o (g_1)$ Área de fondo	0.71	≥ 0.10	✓	EB5
Área	Potencia específica de conexión	6.34 W/m ²	–		
		0.96 W/m ² /100 lx	–		

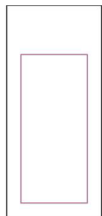
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Lista de luminarias

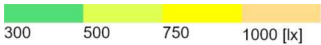
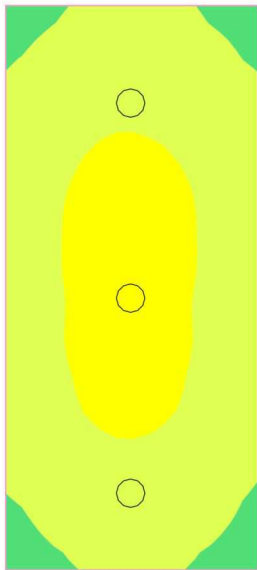
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 2 (Escena de luz 1)

Plano útil (Despacho tipo 2)



WP7

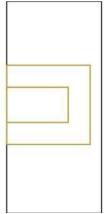


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Despacho tipo 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.324 m	658 lx (≥ 500 lx) ✓	410 lx	829 lx	0.62 (≥ 0.40) ✓	0.49	WP7

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

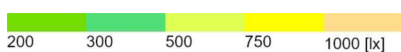
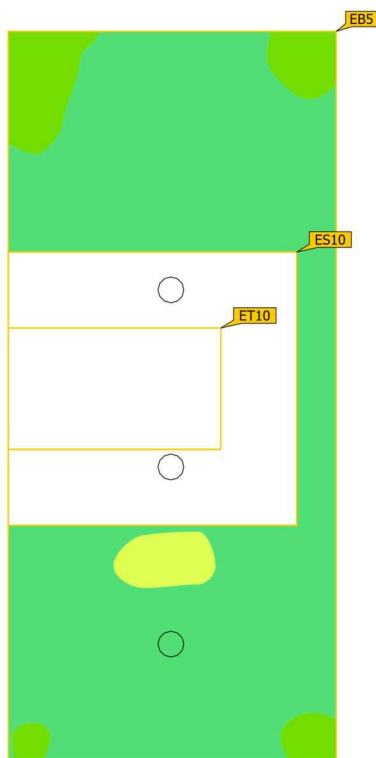
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 2 (Escena de luz 1)

Área de la tarea visual 10



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 2 (Escena de luz 1)

Área de la tarea visual 10

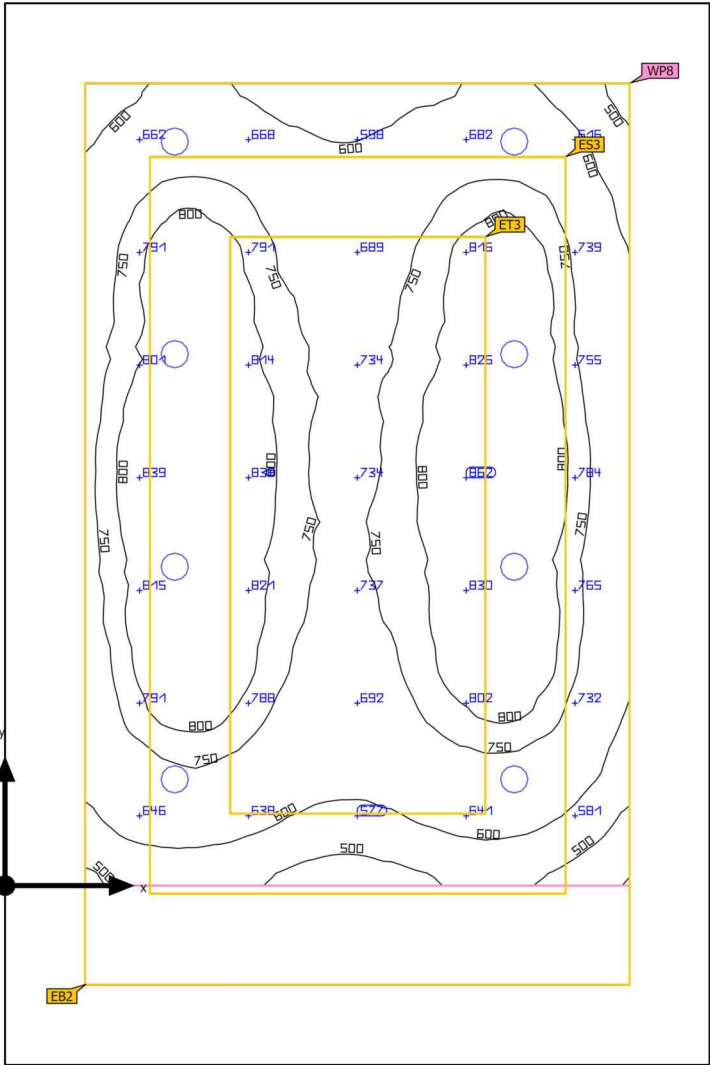


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Área de la tarea visual 10 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	698 lx (≥ 500 lx) ✓	463 lx	833 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.56	ET10
Área circundante 10 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	651 lx (≥ 300 lx) ✓	412 lx	818 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.50	ES10
Área de fondo 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	377 lx (≥ 100 lx) ✓	268 lx	511 lx	0.71 (≥ 0.10) ✓	0.52	EB5

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	29.17 m ²	Altura interior del local	3.600 m
Grado de reflexión	Techo: 80.4 %, Paredes: 49.8 %, Suelo: 50.0 %	Altura de montaje	2.630 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	729 lx	≥ 500 lx	✓	WP8
	$U_o (g_1)$	0.55	≥ 0.40	✓	WP8
	Potencia específica de conexión	10.33 W/m ²	–		
		1.42 W/m ² /100 lx	–		
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	762 lx	≥ 500 lx	✓	ET3
	$U_o (g_1)$ Área de tarea	0.81	≥ 0.40	✓	ET3
	$\bar{E}$ Área circundante	744 lx	≥ 300 lx	✓	ES3
	$U_o (g_1)$ Área circundante	0.63	≥ 0.40	✓	ES3
	$\bar{E}$ Área de fondo	527 lx	≥ 100 lx	✓	EB2
	$U_o (g_1)$ Área de fondo	0.63	≥ 0.10	✓	EB2
Área	Potencia específica de conexión	6.03 W/m ²	–		
		0.83 W/m ² /100 lx	–		

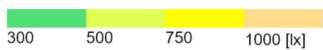
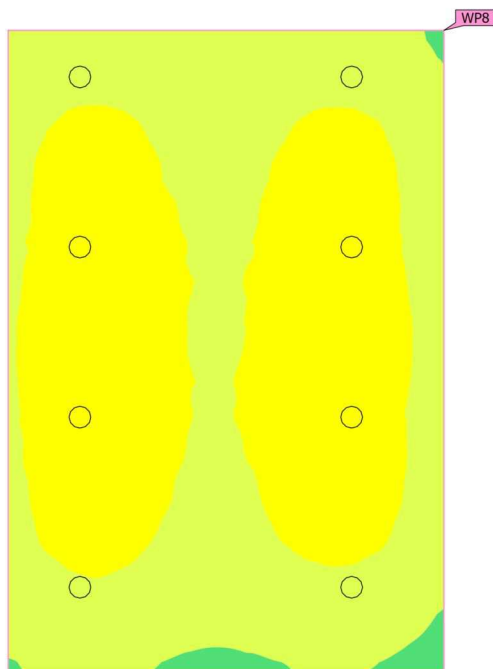
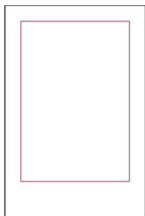
Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Despacho tipo 1)

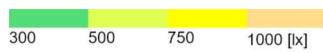
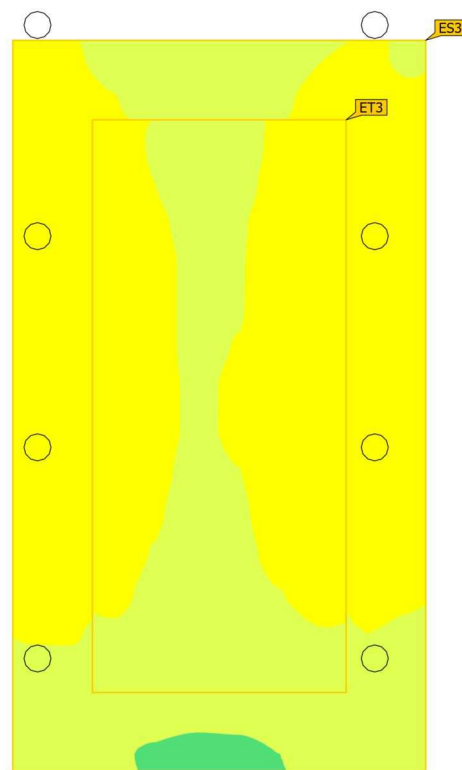
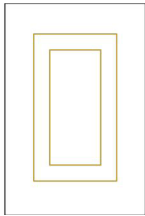


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Despacho tipo 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	729 lx (≥ 500 lx) ✓	400 lx	880 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP8

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

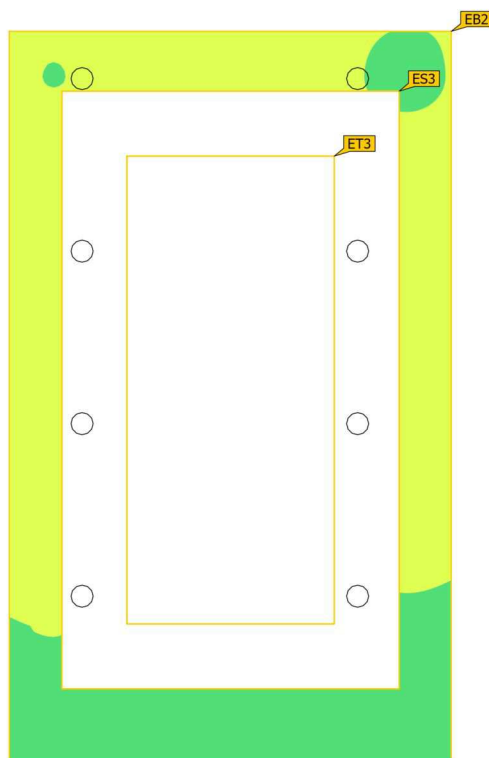
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 1 (Escena de luz 1)

Mesas



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Despacho tipo 1 (Escena de luz 1)

Mesas

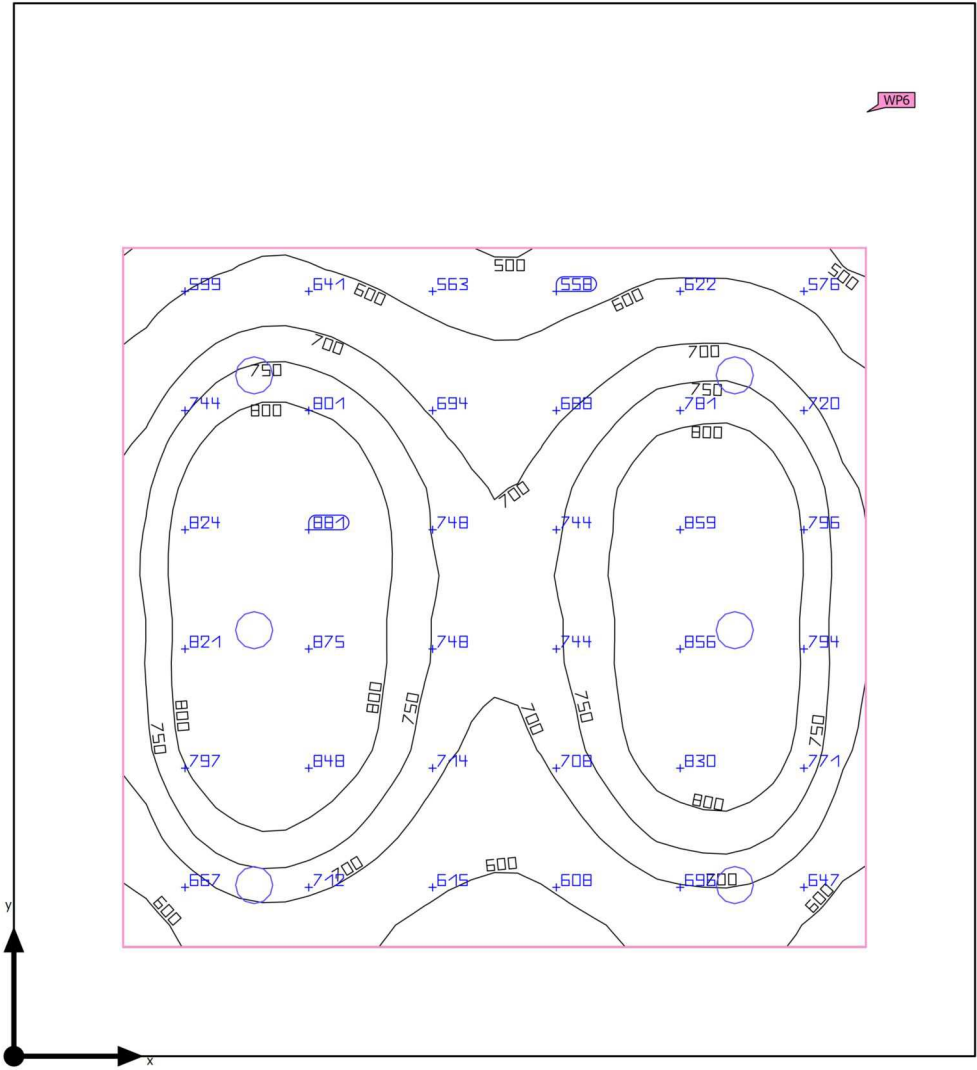


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Mesas Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	762 lx (≥ 500 lx) ✓	618 lx	857 lx	0.81 (≥ 0.40) ✓	0.72	ET3
Área circundante 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	744 lx (≥ 300 lx) ✓	465 lx	870 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.53	ES3
Área de fondo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	527 lx (≥ 100 lx) ✓	333 lx	659 lx	0.63 (≥ 0.10) ✓	0.51	EB2

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficio (Escena de luz 1)

Resumen



Base	21.21 m ²
Grado de reflexión	Techo: 80.5 %, Paredes: 26.4 %, Suelo: 50.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.600 m
Altura de montaje	2.630 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficio (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	731 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	$U_o (g_1)$	0.66	≥ 0.40	✓	WP6
	Potencia específica de conexión	12.13 W/m ²	–		
		1.66 W/m ² /100 lx	–		
Área	Potencia específica de conexión	6.22 W/m ²	–		
		0.85 W/m ² /100 lx	–		

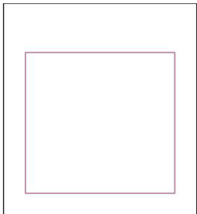
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.1 Cantinas, cocinas para preparar té/café)

Lista de luminarias

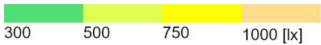
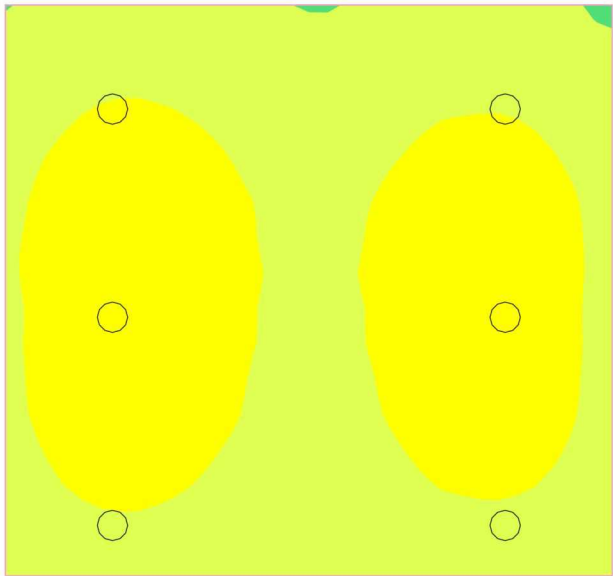
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficio (Escena de luz 1)

Plano útil (Oficio)



WP6

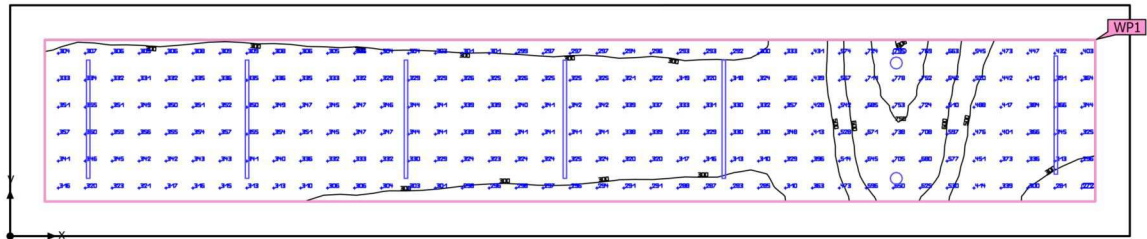


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Oficio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	731 lx (≥ 200 lx) ✓	485 lx	895 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.54	WP6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.1 Cantinas, cocinas para preparar té/café)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Resumen



Base	52.44 m ²	Altura interior del local	2.550 m – 3.600 m
Grado de reflexión	Techo: 76.6 %, Paredes: 13.8 %, Suelo: 50.0 %	Altura de montaje	2.630 m – 3.600 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.493 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

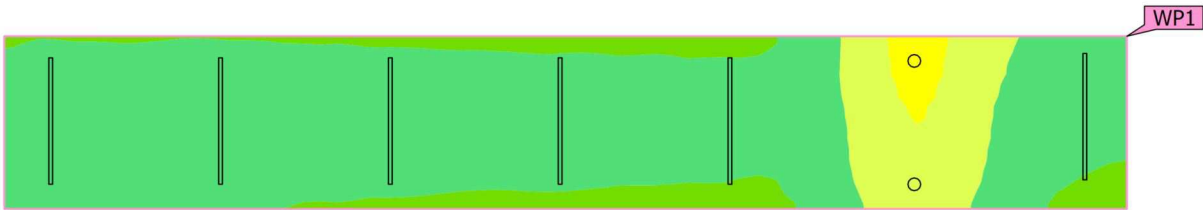
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	378 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.70	≥ 0.40	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	8.98 W/m ²	–		
		2.38 W/m ² /100 lx	–		
Área	Potencia específica de conexión	5.90 W/m ²	–		
		1.56 W/m ² /100 lx	–		

Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (36.3 Salas de espera)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W
6	NORMAGRUP	LI6L4O	LINNEA 6 X LED LOW 4000K	44.2 W	3660 lm	82.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo (Escena de luz 1)
Plano útil (Vestíbulo)

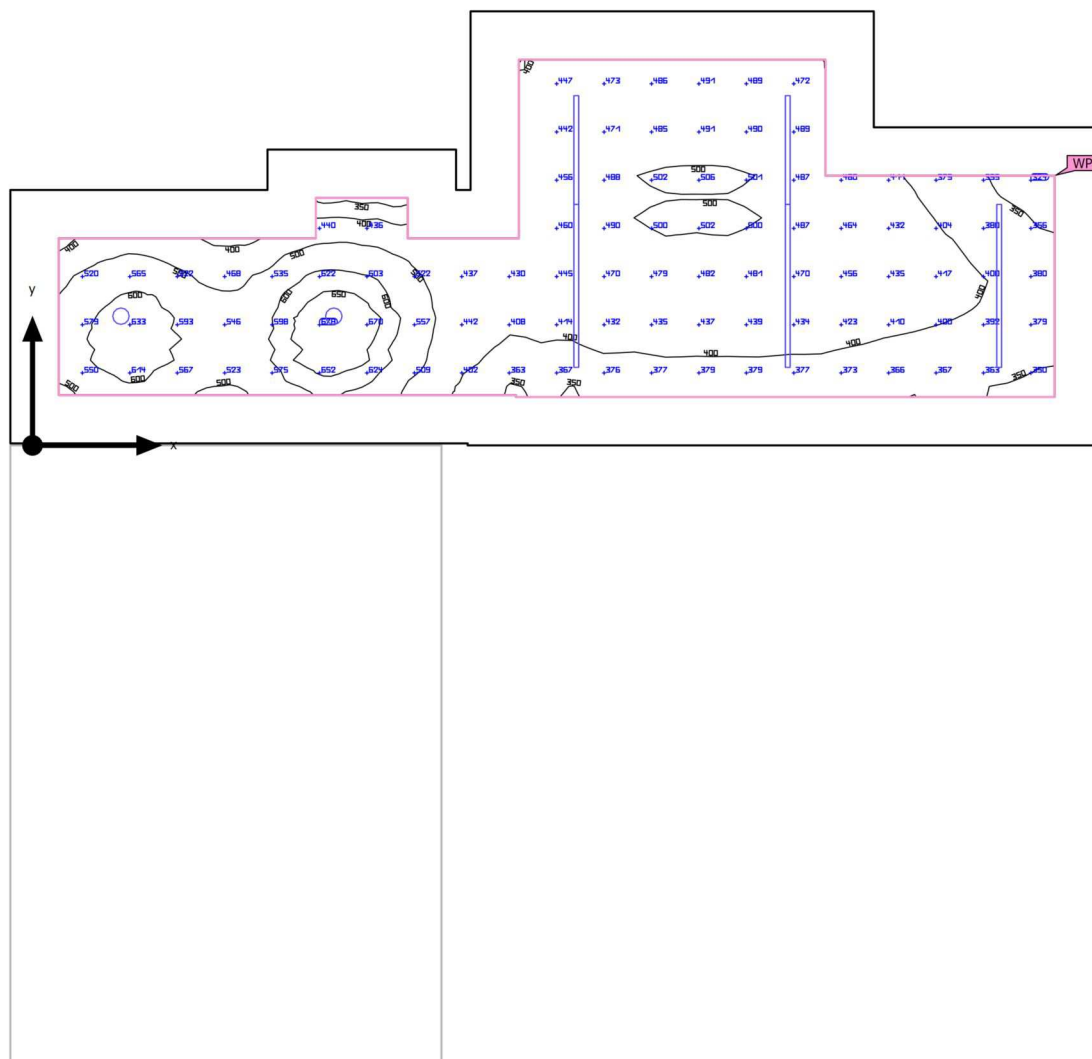


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Vestíbulo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.493 m	378 lx (≥ 200 lx) ✓	264 lx	802 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP1

Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (36.3 Salas de espera)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona espera (Escena de luz 1)

Resumen



Base	39.81 m ²	Altura interior del local	3.600 m
Grado de reflexión	Techo: 76.8 %, Paredes: 22.6 %, Suelo: 50.0 %	Altura de montaje	2.630 m – 3.600 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona espera (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	466 lx	≥ 200 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.68	≥ 0.40	✓	WP2
	Potencia específica de conexión	9.58 W/m ²	–		
		2.05 W/m ² /100 lx	–		
Área	Potencia específica de conexión	5.92 W/m ²	–		
		1.27 W/m ² /100 lx	–		

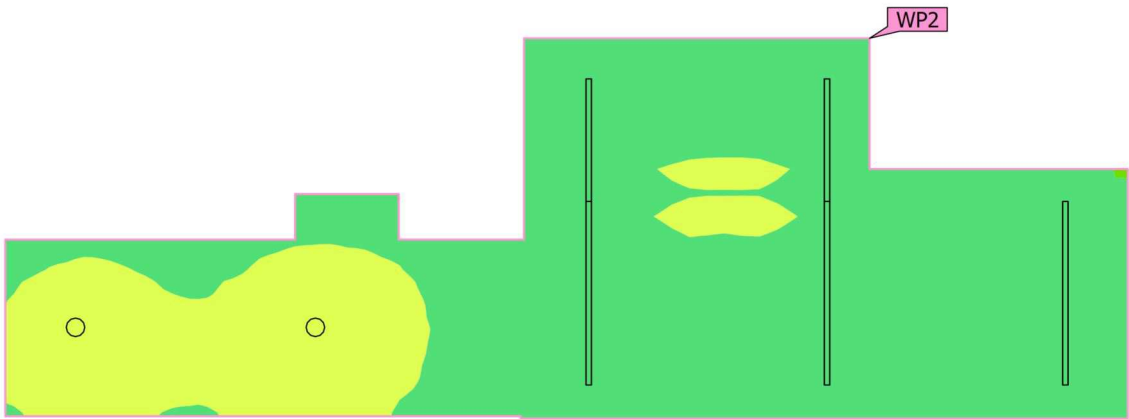
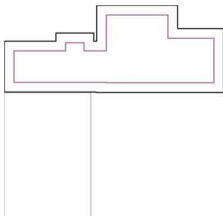
Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (36.3 Salas de espera)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	INLUX	IOR220740BN DV2	ORION V2 22W 80. 4000K BLANCO ON-OFF	22.0 W	2551 lm	115.9 lm/W
2	NORMAGRUP	LI4L4O	LINNEA 4 X LED LOW 4000K	29.5 W	2440 lm	82.7 lm/W
3	NORMAGRUP	LI6L4O	LINNEA 6 X LED LOW 4000K	44.2 W	3660 lm	82.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona espera (Escena de luz 1)

Plano útil (Zona espera)



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Zona espera)	466 lx	317 lx	688 lx	0.68	0.46	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (36.3 Salas de espera)

Glosario

A

A

Símbolo para una superficie en la geometría

Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante

El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.

Área de fondo

El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.

Área de la tarea visual

El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT

(ingl. correlated colour temperature)

Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".

Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1:

Color de luz - temperatura de color [K]
 blanco cálido (ww) < 3.300 K
 blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K
 blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).
D	
Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L
E	
Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética

Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx.

El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa.

El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación

Véase MF

Flujo luminoso

Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.

Unidad: Lumen
Abreviatura: lm
Símbolo: Φ

G

g_1

Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity)
Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.

g_2

Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

Grado de reflexión

El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.
------------------	---

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

K

k_s	El efecto de deslumbramiento de una fuente de luz puede describirse mediante la métrica del deslumbramiento k_s . Relaciona el ángulo sólido de la fuente de luz deslumbrante vista desde el punto de inmisión, la luminancia ambiental y la luminancia máxima admisible.
-------	---

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m ² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
Luz molesta/Inmisión de luz	Para proteger el entorno nocturno y minimizar los problemas para los seres humanos, la flora y la fauna, es necesario limitar la luz molesta (también conocida como contaminación lumínica), que puede causar graves problemas fisiológicos y ecológicos a las personas y al medio ambiente. La inmisión lumínica se refiere a la influencia perturbadora de la luz emitida por fuentes de luz artificiales.

Glosario

M

MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

O

Observador RUG

Punto de cálculo en la sala, para el DIALux se determina el valor RUG. La ubicación y la altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición típica del observador (posición y nivel de los ojos del usuario).

P

P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

$R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)

Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores.

Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)} - R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.

R_{DLO}

La relación entre el flujo luminoso emitido por debajo del plano horizontal y el flujo luminoso total de la lámpara de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento.

Glosario

R_G	El deslumbramiento provocado directamente por las luminarias de una instalación de alumbrado exterior se determina mediante el método CIE del índice de deslumbramiento (R_G). Para calcularlo, se necesita la luminancia de velo equivalente del entorno. Hay cuatro opciones para determinarla: • Un cálculo exacto según CIE 112, basado en el área de la escena. • Un método simplificado según CIE 112, basado en el área de la escena. • Un método simplificado según la norma EN 12464-2, basado en el área de la escena. • Utilizar un método personalizado para determinar el área de la escena. • Utilizando un área de cálculo personalizada para determinar la luminancia equivalente del velo. • Especificando un valor fijo para facilitar la comparabilidad.
R_{UF}	relación de flujo ascendente La relación entre el flujo luminoso emitido directamente o reflejado por encima del plano horizontal y el flujo luminoso que no puede evitarse en condiciones ideales para alcanzar el nivel de iluminancia en una zona deliberadamente iluminada.
R_{UL}	relación de luz ascendente La relación entre el flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal y el flujo luminoso de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento. En este cálculo se tiene en cuenta la eficiencia de la luminaria.
R_{ULO}	relación de potencia luminosa hacia arriba La relación entre el flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal y el flujo luminoso total de la lámpara de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento.
Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
RUG (máx.)	(índice de deslumbramiento unificado) Medida para el efecto de deslumbramiento psicológico en interiores. Además de la luminancia de la luminaria, el valor RUG también depende de la posición del observador, la dirección de visión y la luminancia ambiental. Entre otras cosas, la norma EN 12464-1 especifica los valores RUG máximos admisibles para diversos lugares de trabajo en interiores.

Glosario

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
---	--

T

Tiempos de funcionamiento	La evaluación de la luz molesta y la inmisión de luz depende de los tiempos de funcionamiento de la instalación de alumbrado. Dependiendo de la norma, se especifican de 1 a 3 tiempos de funcionamiento diferentes. A falta de detalles específicos, puede suponerse un tiempo de funcionamiento entre las 06:00 y las 22:00.
----------------------------------	--

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.
----------------------	--

Zonas medioambientales	La evaluación de la luz intrusa y la inmisión de luz depende del entorno de la instalación de alumbrado. Según la norma, se definen de 4 a 6 zonas diferentes, que van desde zonas muy protegidas en entornos naturales hasta zonas urbanas, comerciales e industriales.
-------------------------------	--

PLIEGO DE CONDICIONES

**INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD:
BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA**

1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 236 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
 - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados. Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
 - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil. Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
 - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT: Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipotencial principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas contruidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales

utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectarán a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se lijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque). para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm. entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio.

Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra.

A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación.**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los

automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección.

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta).

Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación.

Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida. a ser posible aéreo.

- Instalación interior del edificio:
 - Cuadro general de distribución:
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores.
Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
- Instalación de puesta a tierra:
 - Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
 - Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
Seccionador.
 - Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
 - Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
 - Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
 - Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
 - Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
 - Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

- **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores

automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE 08 SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:
Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
Flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las Indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4 apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- **Tolerancias admisibles**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto. Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas.**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal: Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40. Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión, comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente). el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54. según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e Inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo c modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo. esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado. grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT--09.
- Elementos de fijación.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**
Según el CTE 08 SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- **Ensayos y pruebas.**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

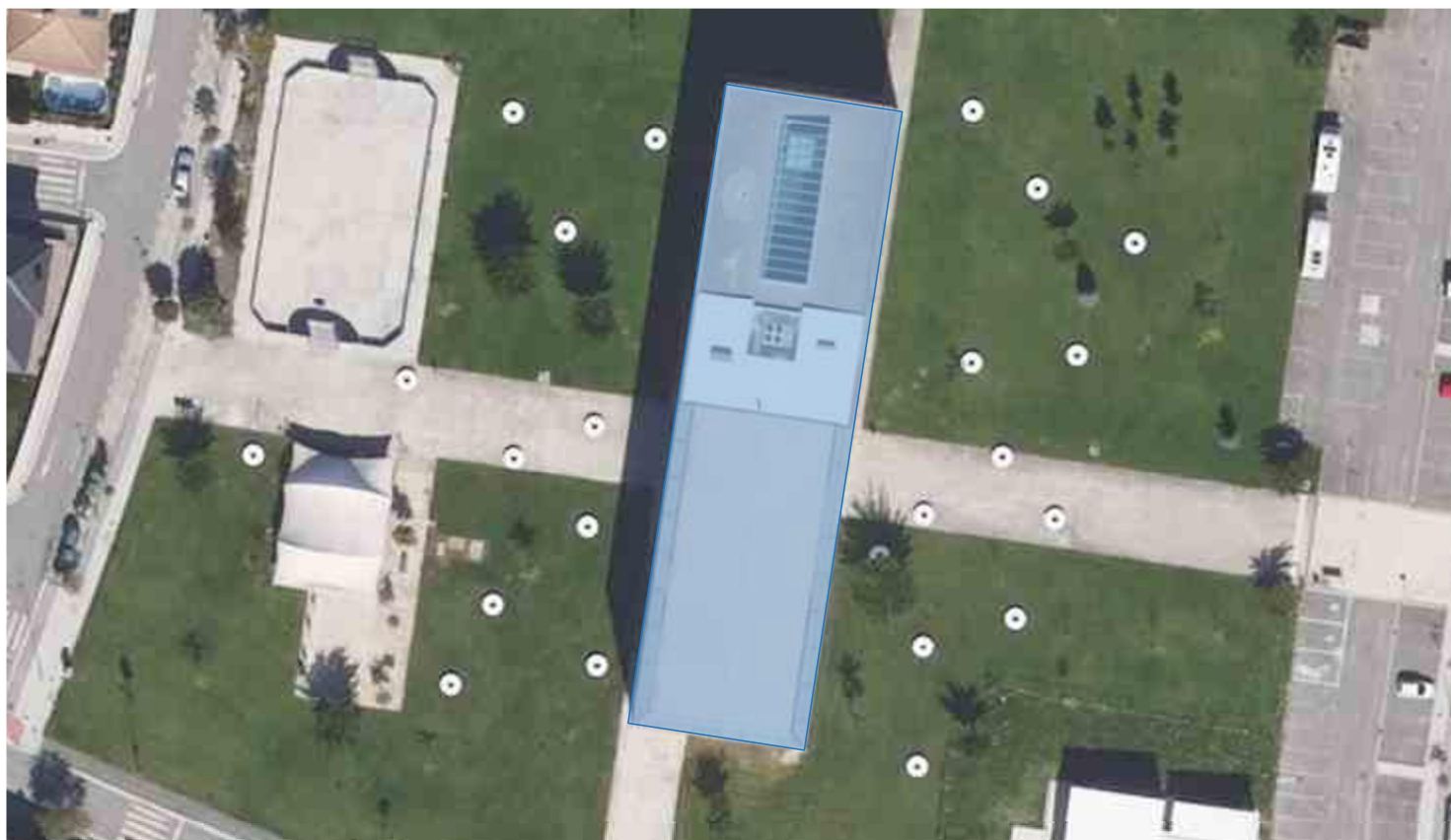
Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

ADAPTACIÓN DE PLANTA 1 CENTRO CÍVICO PARA OFICINAS AYUNTAMIENTO ORKOIEN (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: 2025/12

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM25-184

JUAN ALCIONDO ECHEVARRÍA

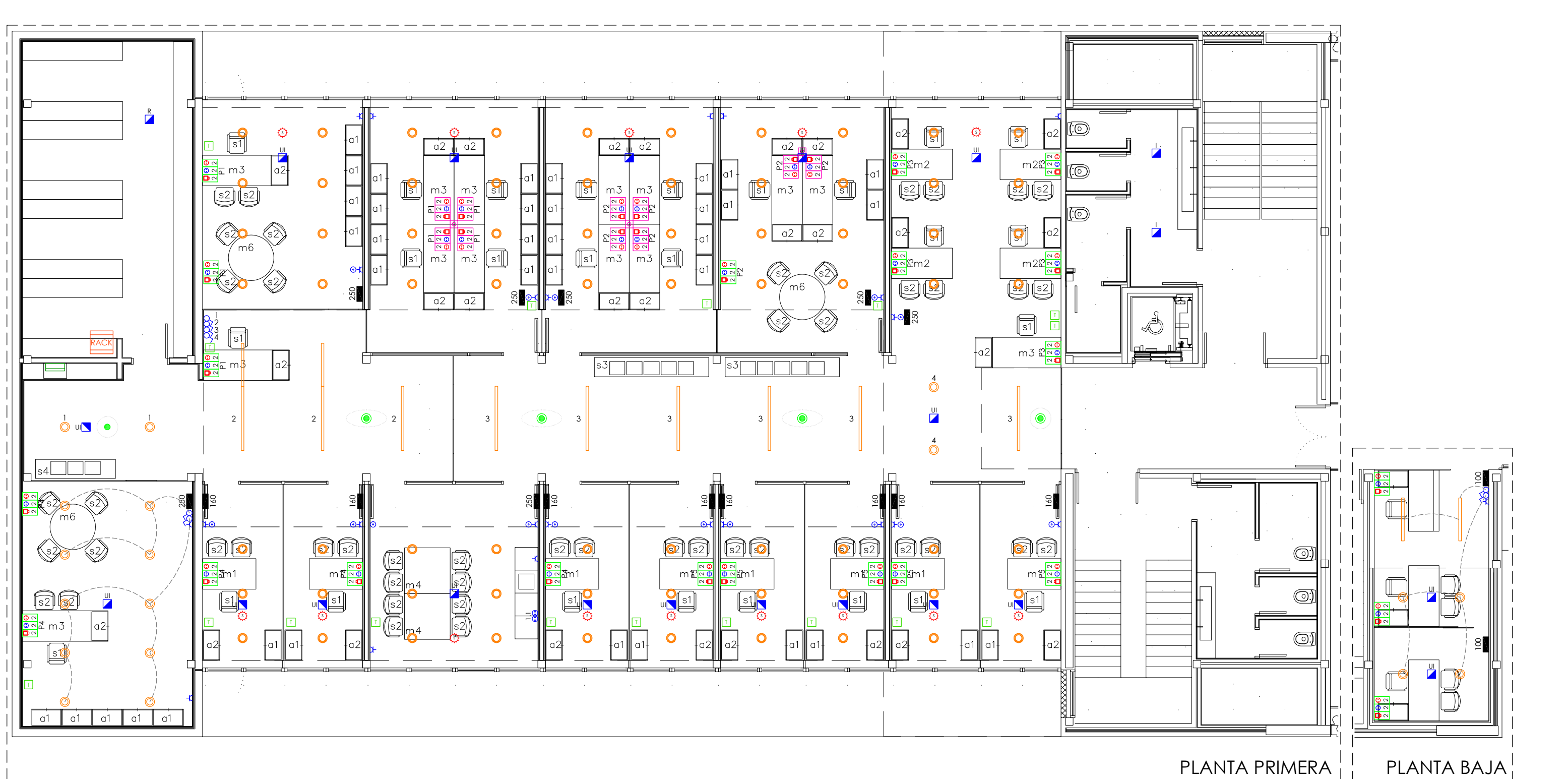
JESÚS CHIZA CASTILLO

FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

IX-01-00 (A4)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGUEA REDON
FECHA REFERENCIA EXTERNA: --- FICHERO: AM25-184 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO I E.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES. QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



PLANTA PRIMERA

PLANTA BAJA

LEYENDA: DISTRIBUCIÓN GENERAL

- CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN
- ARMARIO CONCENTRADO RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO. RACK 19"
- INTERRUPTOR EMPOTRADO
- PULSADOR EMPOTRADO
- DETECTOR DE PRESENCIA CON Sonda de CONTROL LUMÍNICO INTEGRADA
- T.C. SCHUKO 16 A EMPOTRADA A 0,3 m DEL SUELO
- T.C. SCHUKO 16 A EMPOTRADA A UNA ALTURA "H" DEFINIDA
- CAJA PORTAMECANISMOS EN INSTALACIÓN EMPOTRADA EQUIPADA CON:
 - "X" TOMAS RJ-45 CATEGORÍA 6A
 - "Y" T.C. SCHUKO 16 A. OTROS USOS
 - "Z" T.C. SCHUKO 16A. ORDENADORES
- COLUMNA PORTAMECANISMOS.
- CONJUNTO DE MECANISMOS INTEGRADOS EN CANAL O COLUMNA PORTAMECANISMOS COMPUESTO POR:
 - "X" TOMAS RJ-45 CATEGORÍA 6A
 - "Y" T.C. SCHUKO 16 A. OTROS USOS
 - "Z" T.C. SCHUKO 16A. ORDENADORES
- CAJA CONEXIÓN ALIMENTACIÓN RECEPTOR.
 - UI: Unidad interior climatización
 - I: Unidad inversión ciclo climatización
 - R: Recuperador
- TERMOSTATO CLIMATIZACIÓN

LEYENDA: ILUMINACIÓN

- DOWNLIGHT EMPOTRADO BLANCO, 22W/4000°K/DALI. INLUX ORION 7 V2
- DOWNLIGHT EMPOTRADO BLANCO, 22W/4000°K. INLUX ORION 7 V2
- LUMINARIA LINEAL DE SUPERFICIE L= 1685 mm. CON DIFUSOR MICROPRIMÁTICO, BLANCA. 40W/4000°K. NORMALIT LINNEA LI6L4OB.
- LUMINARIA LINEAL DE SUPERFICIE L= 1125 mm. CON DIFUSOR MICROPRIMÁTICO, BLANCA. 29,5W/4000°K. NORMALIT LINNEA LI4L4OB.
- LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA DE "X" LUMENES PERTENECIENTE AL CIRCUITO "A". AUTONOMÍA 1 H. DAISALUX HYDRA
- LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA DE 200 LUMENES CON ÓPTICA SIMÉTRICA ANTIPÁNICO. AUTONOMÍA 1 H. ZEMPER SPAZIO PLUS
- LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE DE 200 LUMENES CON ÓPTICA SIMÉTRICA ANTIPÁNICO. AUTONOMÍA 1 H. ZEMPER SPAZIO PLUS
- LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE DE 200 LUMENES CON ÓPTICA ASIMÉTRICA DE EVACUACIÓN. AUTONOMÍA 1 H. ZEMPER SPAZIO PLUS

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
ADAPTACIÓN DE PLANTA 1 CENTRO CÍVICO PARA OFICINAS AYUNTAMIENTO ORKOIEN (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.
PLANTA BAJA Y PRIMERA.

FECHA: 2025/12

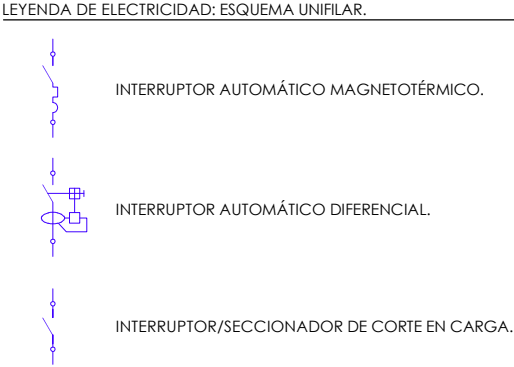
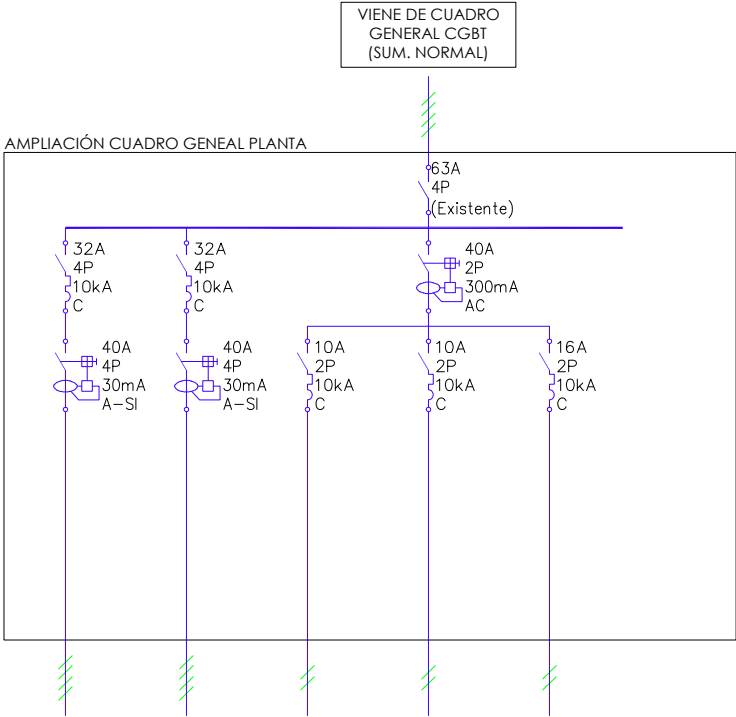
AM25-184

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGOZUELA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2025/11/21 FICHERO: AM25-184 E PLANO: 00.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES, SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
JUAN ALCANTARILLA ECHIVARRÍA
JESÚS CUEVA CASTILLO
FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

Nº DE PLANO:
IE-01-REV 00 (A3)
E=1:100



CIRCUITO	CLIMATIZACIÓN	CLIMATIZACIÓN	CLIMATIZACIÓN	CLIMATIZACIÓN	CLIMATIZACIÓN
USO	UNIDAD EXTERIOR N°1	UNIDAD EXTERIOR N°1	UNIDADES INTERIORES ALA OESTE, VESTÍBULOS E INVERSORES DE CICLO	UNIDADES INTERIORES ALA ESTE	RECUPERADOR DE CALOR
POTENCIA	10.300 W	10.300 W	700 W	1.100 W	1.490 W
TIPO CONDUCTOR	RZ1-K	RZ1-K	H07Z1-K	H07Z1-K	RZ1-K
SECCIÓN	5G6 mm ²	5G6 mm ²	3x2,5 mm ²	3x2,5 mm ²	3G2,5 mm ²

SECCIONES DE LOS CONDUCTORES DE FASE O POLARES DE LA INSTALACION (mm ²)	SECCIONES MINIMAS DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCION (mm ²)
S < 16 16 ≥ S ≤ 35 S > 35	S (*) 16 S/2
(*) CON UN MÍNIMO DE: 2.5 mm ² : SI LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN NO FORMAN PARTE DE LA CANALIZACIÓN DE ALIMENTACIÓN Y TIENEN PROTECCIÓN MECÁNICA. 4 mm ² : SI LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN NO FORMAN PARTE DE LA CANALIZACIÓN Y NO TIENEN PROTECCIÓN MECÁNICA.	



C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
ADAPTACIÓN DE PLANTA 1 CENTRO CÍVICO PARA OFICINAS AYUNTAMIENTO ORKOIEN (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.
ESQUEMA UNIFILAR.

FECHA: **2025/12**

AM25-184

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

EE-01-REV 00 (A4)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGOZUA REDIN
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2025/11/21 FICHERO: AM25-184 E PLANO: 08.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

PRESUPUESTO

	AM25-184 E	Pág.: 1
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	ACTUACIONES PREVIAS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

AM25-184 E

ADAPTACIÓN DE PLANTA 1 CENTRO CÍVICO PARA OFICINAS AYUNTAMIENTO ORKOIEN (NAVARRA).

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TESIÓN.

1 ACTUACIONES PREVIAS

1.1 EAV003	Ud	P. A. SANEADO Y ADECUACIÓN CUADRO EXISTENTE Trabajos de saneado de cuadro de mando y protección existente. Incluyendo identificación de circuitos y protecciones a reutilizar, desconexión y retirada de elementos de mano y protección obsoletos o que queden fuera de servicio, reposición de placas o kit de montaje de apartament, limpieza y rotulación según esquema definitivo. Acopio de material en contenedor a pie de obra, y posterior transporte a gestor autorizado. Unidad totalmente terminada.	1,00	489,25	489,25
1.2 EAV001	Ud	P. A. DESGUACE Y RETIRADA INSTALACIÓN EXISTENTE Trabajos de desconexión y desmontaje de instalación eléctrica, incluyendo canalizaciones y cableado de líneas que queden fuera de servicio, mecanismos y demás dispositivos ubicados sobre paredes, techos y suelos sobre los que se actúa. Acopio en contenedor a pie de obra, y posterior transporte a gestor autorizado. Unidad totalmente terminada.	1,00	852,02	852,02

Total Capítulo 1 1.341,27

	AM25-184 E			Pág.: 2		
	PRESUPUESTO			Ref.: propre1-am		
	REFORMA CUADRO PLANTA			Fec.:		
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra			Medición	Precio	Importe
2 REFORMA CUADRO PLANTA						
2.1 EMA20104037	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 32A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 32 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	2,00	127,93	255,86	
2.2 EMA20104018	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	56,46	56,46	
2.3 EMA20104017	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	2,00	55,51	111,02	
2.4 EMA20201238	Ud	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 30mA / A-SI Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Serie: iLD Acti9 Tensión: 400 V In: 40A Polos: 4P Sensibilidad: 30mA Clase: A-SI	2,00	514,95	1.029,90	
2.5 EMA20201208	Ud	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / AC Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Serie: iLD Acti9 Tensión: 230 V In: 40A Polos: 2P Sensibilidad: 300mA Clase: AC	1,00	180,71	180,71	

	AM25-184 E	Pág.: 3		
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am		
	REFORMA CUADRO PLANTA	Fec.:		
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe

Total Capítulo 21.633,95

	AM25-184 E	Pág.: 4
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	LÍNEAS Y CIRCUITOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

3 LÍNEAS Y CIRCUITOS

3.1 ml LÍNEA 5G6 mm² Cu RZ1-K(AS) - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓGENOS Ø25 MM 85,00 7,76 659,60

ELB20215C006

Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.

CABLE:

Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV

Sección: 5G6 mm²

Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1

Norma constructiva UNE 21123-4

TUBO:

Diámetro: Ø25 mm

Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)

Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)

Temperatura de servicio: -5°C/+60°C

Grado de protección: IP54

Clasificación según UNE-EN 61386-22

3.2 ml LÍNEA 2x2,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 MM 630,00 4,10 2.583,00

ELB20113C002

Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.

CABLE:

Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V

Sección: 3x2,5 mm²

Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1

Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:

Diámetro: Ø20 mm

Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)

Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)

Temperatura de servicio: -5°C/+60°C

Grado de protección: IP54

Clasificación según UNE-EN 61386-22

		AM25-184 E	Pág.: 5		
		PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am		
		LÍNEAS Y CIRCUITOS	Fec.:		
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
3.3 ELB20113C001	ml	LÍNEA 2x1,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 MM Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 3x1,5 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15) TUBO: Diámetro: Ø20 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	450,00	3,79	1.705,50
3.4 ELB60200101	Ud	P/P CANAL. ALUMBRADO POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	36,00	18,97	682,92
3.5 ELB60200101D	Ud	P/P CANAL. ALUMBRADO DALI POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm² y línea de control BUS DALI LSZH 1x2x1,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	70,00	26,05	1.823,50
3.6 ELB60200102	Ud	P/P CANAL. ALUMBRADO TERMOPLÁSTICO RIG/ENCHU Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm², tubo termoplástico rígido enchufable cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	17,00	19,09	324,53
3.7 ELB60200201	Ud	P/P CANAL. T.C. (I+N+TT) 16 A. POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta toma de corriente monofásica (I+N+TT) 16 A, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	67,00	20,50	1.373,50
3.8 ELB60203CA021	Ud	P/P ALIM. RECEPTOR 3x2,5 H07Z1-K (AS) 750V POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de circuito derivado desde línea general hasta punto de consumo, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	22,00	12,30	270,60
Total Capítulo 3					9.423,15

	AM25-184 E	Pág.: 6
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

4 LUMINARIAS Y EMERGENCIAS

4.1 EPA124010106	Ud	DOWNLIGHT EMPOTRADO ORION 7 V2 22W/4000°K/DALI/BLANCO Suministro e instalación de downlight de empotrar redondo. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso apertura de hueco, p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: MADEINLED - INLUX Serie: ORION 7 V2 Potencia: 22W/3179Lm Regulable: DALI CCT: 4000°K IP54/IK02 Acabado: Blanco	70,00	85,70	5.999,00
4.2 EPA124010105	Ud	DOWNLIGHT EMPOTRADO ORION 7 V2 22W/4000°K/BLANCO Suministro e instalación de downlight de empotrar redondo. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso apertura de hueco, p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: MADEINLED - INLUX Serie: ORION 7 V2 Potencia: 22W/3179Lm Regulable: No regulable CCT: 4000°K IP54/IK02 Acabado: Blanco	18,00	57,37	1.032,66
4.3 EPA108020213	Ud	NORMALIT LINNEA 40W / 4000°K / SUPERFICIE. BLANCA Suministro e instalación de módulo de 1.685 mm de longitud para líneas continuas fabricado en aluminio estrusionado lacado con resina epoxi-poliéster, y difusor de policarbonato prismático antideslumbramiento. Incluso elementos de fijación, p.p. de elementos de unión, tapas finales y demás material accesorio, mano de obra de montaje y conexión. Marca: NORMALIT Serie: LINNEA Ref.: LI6L4OB Potencia: 40,2W/6000Lm CCT: 4000°K IP30, IK08 Acabado: Blanco	9,00	240,71	2.166,39
4.4 EPA108020214	Ud	NORMALIT LINNEA 27W / 4000°K / SUPERFICIE. BLANCA Suministro e instalación de módulo de 1.125 mm de longitud para líneas continuas fabricado en aluminio estrusionado lacado con resina epoxi-poliéster, y difusor de policarbonato prismático antideslumbramiento. Incluso elementos de fijación, p.p. de elementos de unión, tapas finales y demás material accesorio, mano de obra de montaje y conexión. Marca: NORMALIT Serie: LINNEA Ref.: LI4L4OB Potencia: 26,8W/4000Lm CCT: 4000°K IP30, IK08 Acabado: Blanco	4,00	198,79	795,16
4.5 EQA1020001	Ud	EMERGENCIA 100LUM DAISALUX SERIE HYDRA EMPOTRADA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalación empotrada ,incluso caja de empotramiento pequeño material y mano de obra totalmente colocado y conexionado. Marca: DAISALUX Serie: HIDRA Modelo: HIDRA LD N2 Lumenes: 100 Lum. Autonomía: 1 h.	2,00	53,45	106,90

	AM25-184 E	Pág.: 7
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	Fec.:

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
4.6 EQA1020002	Ud	EMERGENCIA 160LUM DAISALUX SERIE HYDRA EMPOTRADA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion empotrada,incluso caja de empotramiento pequeño material y mano de obra totalmente colocado y conexionado. Marca: DAISALUX Serie: HIDRA Modelo: HIDRA LD N3 Lumenes: 160 Lum. Autonomía: 1h	8,00	58,34	466,72
4.7 EQA1020003	Ud	EMERGENCIA 250LUM DAISALUX SERIE HYDRA EMPOTRADA Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion empotrada. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso caja de empotramiento pequeño material y mano de obra totalmente colocado y conexionado. Marca: DAISALUX Serie: HYDRA Modelo: HYDRA LD N6 Lumenes: 250 Lum. Autonomía: 1h	6,00	68,41	410,46
4.8 EQA5030002	Ud	EMERGENCIA 200 Lm ZEMPER SPAZIO PLUS EMPOTRADA. BLANCA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion empotrada, incluso accesorio de empotramiento pequeño material y mano de obra totalmente colocado y conexionado. Marca: ZEMPER Serie: SPAZIO PLUS Lumenes: 200 Lum. Autonomía: 1 h. Acabado: Blanco	1,00	66,23	66,23
4.9 EQA5030102	Ud	EMERGENCIA 200 Lm ZEMPER SPAZIO PLUS SUPERFICIE. BLANCA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion en superficie, incluso accesorio para entrada de tubo, pequeño material y mano de obra totalmente colocado y conexionado. Marca: ZEMPER Serie: SPAZIO PLUS Lumenes: 200 Lum. Autonomía: 1 h. Acabado: Blanco	4,00	66,44	265,76

Total Capítulo 4 11.309,28

	AM25-184 E	Pág.: 8
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	MECANISMOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

5 MECANISMOS

5.1 EOA0601EBL01	Ud	INTERRUPTOR EMPOTRADO BLANCO Suministro e instalación de interruptor unipolar, 10 A, 250 V, en instalación empotrada. Incluso tecla y marco embellecedor en color blanco, caja de empotramiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Según referencia o equivalene a juico de la D.F. Marca: SCHNEIDER Serie: NEW UNICA DECO	9,00	10,78	97,02
5.2 EOA0601EBL04	Ud	PULSADOR EMPOTRADO BLANCO Suministro e instalación de pulsador, 10 A, 250 V, en instalación empotrada. Incluso tecla y marco embellecedor en color blanco, caja de empotramiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Según referencia o equivalene a juico de la D.F. Marca: SCHNEIDER Serie: NEW UNICA DECO	15,00	12,26	183,90
5.3 EOA0601EBL06	Ud	T.C. SCHUKO 16A EMPOTRADA BLANCA Suministro e instalación de toma de corriente tipo schuko, 16 A, 250 V, en instalación empotrada. Incluso cazoleta y marco embellecedor en color blanco, caja de empotramiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Según referencia o equivalene a juico de la D.F. Marca: SCHNEIDER Serie: NEW UNICA DECO	26,00	11,58	301,08
5.4 EOA13017	Ud	DETECTOR PRESENCIA EMPOTRAR PD2N-M-DACO DALI-2 Ud. Suministro y colocación de detector de presencia con controlador de aplicación DALI integrado para un control eficiente de la iluminación. Producto certificado DALI-2. Fuente de alimentación integrada DALI. Interfaz DALI para el control de balastos digitales regulables en modo broadcast. Posibilidad de conmutación y regulación manual mediante pulsador. La comunicación bidireccional IR permite la rápida integración en la función de gestión de proyectos de la aplicación B.E.G. One. Para tener acceso a todas las funciones disponibles es necesario activarlas utilizando el Adaptador BLE de B.E.G. para smartphones y tabletas (Android, iOS). Modo Semiautomático, Automático, crepuscular o presencia ajustable. Dinámica de regulación ajustable (valores mínimos y máximos). Velocidad y retardo de la regulación ajustables. Versión master único, no apto para red. Posibilidad de ampliación del área de detección utilizando modelos Esclavos. Medición de luz mixta mediante sensor crepuscular interno y externo. La señal de salida DALI es ampliable utilizando un accesorio específico. Salida de conmutación o regulación en función de la luz ambiental. Valor de conmutación ajustable. Último valor - Función memoria para valor de conmutación. Valor de luminosidad de consigna y factor de reflexión ajustables. Indicación del nivel actual del sensor de luminosidad en la App B.E.G. One. Autodiagnóstico y visualización de errores de dispositivos en la App B.E.G. One. Los LEDs de estado pueden activarse o desactivarse. Código PIN. Función pasillo - Desactiva la posibilidad de apagar la iluminación mediante pulsador. El número máximo de componentes DALI puede determinarse de manera rápida y segura utilizando el planificador de líneas DALI online de B.E.G. El software es compatible con la primera generación (excepto DSI, doble bloqueo y función pasillo). Valores por defecto preconfigurados: temporización apagado 10 min. y 500 Lux de nivel lumínico. Incluye muelle de resorte premontado con alivio de tensión y tapa de protección de contactos para montaje empotrado en el techo. Accesorio para montaje en superficie disponible opcionalmente. Despachos, Oficinas diáfanos. Tensión de alimentación: 230 V AC ±10% 50 Hz. Dimensiones: Ø 84 x 85 mm. Consumo típico: aprox. 2 W. Modelos Esclavos: máx. 8. Área de detección: horizontal 360º (Montaje en techo). Alcance: máx. Ø 10 m transversal máx. Ø 6 m frontal máx. Ø 4 m Actividad sedentaria. Área de cobertura (movimiento transversal): 78 m² / 2,5 m Altura de montaje. Altura de montaje min./máx./recomendada: 2 m / 5 m / 2,5 m. Grado de protección/Clase: IP20 / Clase II. Temperatura ambiental: -25 °C a +50 °C. Carcasa: Policarbonato de alta calidad. Canal 1 (control de iluminación). Salida DALI: 80 mA (garantizado), 125 mA (máx.). Actuadores soportados: DT0, DT5, DT6, DT7. Dispositivos de control soportados: - (Master único). Temporización de apagado: 1 min - 150 min. Luz de orientación: 10 - 30 % / OFF / 5 min - 60 min / 8. Nivel de luminosidad deseado: 10 - 2500 Lux. Medición de luz mixta (natural+artificial). Fabricante: B.E.G. Brück Electronic GmbH. Color: blanco mate, similar RAL9010. Referencia: 93452. Denominación: PD2N-M-DACO DALI-2. Suministro, instalación y puesta en marcha.	14,00	145,18	2.032,52

	AM25-184 E	Pág.: 9
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	MECANISMOS	Fec.:

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5.5 ENA2010203MB1	Ud	CAJA SIMON 500 CIMA 3 MÓD. EMPOTRADA 2TC+2TC+2RJ (BLANCA) UD. de caja portamecanismos para instalación empotrada. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Tipo SIMON 500 CIMA o material equivalente a juicio de la dirección facultativa. Compuesta por: - Conjunto marco y bastidor de 3 módulos dobles. Color BLANCO, Ref.: 51010103-030 - Caja de empotramiento. Ref.: 51020103-039 - 1 Base doble enchufe schuko con led. Color BLANCO. - 1 Base doble enchufe schuko con led. Color ROJO. - 2 Placas standard con 1 conector RJ45 Cat. 6A (UTP) con ventanilla. Color BLANCO	22,00	110,00	2.420,00
5.6 ENA2010703MA1	Ud	PUESTO DE TRABAJO EN CANAL 2TC+2TC+2RJ (ALUMINIO) Suministro e instalación de conjunto de mecanismos para puesto de trabajo instalado en canal portamecanismos ya definido. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Tipo SIMON 500 CIMA o material equivalente a juicio de la dirección facultativa. Compuesta por: - 3 Conjuntos marco y bastidor. Color ALUMINIO, Ref.: 52550900-033 - 1 Base doble enchufe schuko con led. Color ALUMINIO. - 1 Base doble enchufe schuko con led. Color ROJO. - 2 Placas standard con 1 conector RJ45 Cat. 6A (UTP) con ventanilla. Color ALUMINIO	10,00	79,49	794,90
5.7 EKA501004	Ud	COLUMNA SIMON 500 SUELO-TECHO ALTURA 3 M /1 CARA Ud. Columna portamecanismos de aluminio de 3000x110x72 mm, acabado aluminio anodizado para el clipaje directo de mecanismos a 1 cara. Perfiles fabricados en aluminio anodizado y accesorios en aluminio pintado. Grado de protección IP4X. Incluso p.p. de pequeño material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. Según modelo o equivalente. MARCA: SIMON MODELO: 500 CIMA REF. 53550101-033	1,00	411,49	411,49
5.8 EKA501002	Ud	COLUMNA SIMON 500 SUELO-TECHO ALTURA 3 M /2 CARAS Ud. Columna portamecanismos de aluminio de 3000x110x110 mm, acabado aluminio anodizado para el clipaje directo de mecanismos a 2 caras. Perfiles fabricados en aluminio anodizado y accesorios en aluminio pintado. Grado de protección IP4X. Incluso p.p. de pequeño material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. Según modelo o equivalente. MARCA: SIMON MODELO: 500 CIMA REF. 53550201-033	2,00	663,30	1.326,60

Total Capítulo 5 7.567,51

	AM25-184 E	Pág.: 10
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

6 RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

6.1 ESA102020A24	Ud	ARMARIO RACK DE SUELO 19" 24U (600x600mm) Suministro e instalación de armario concentrador tipo rack de 19", 24UA, de 1185x600x600 mm, Compuesto por perfiles de aluminio extrusionado, techo y puertas dorsales y laterales en chapa de acero y piezas angulares fundidas a presión, imprimación por electroforesis y pintura con secado al horno, equipdo con los siguientes elementos: - Puerta de cristal reversible, apertura 135°, con cerradura de seguridad - Kit de 4 ruedas con freno - 2 Unidades de ventilación 220-240 Vac - 50/60 Hz - 2x28 W Incluida p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: GEWISS Mod.: GW38451	1,00	1.469,95	1.469,95
6.2 ESA10204001	Ud	PANEL 6 BASES SCHUKO 16A Suministro e instalación de panel con 6 tomas schuko 16A e interruptor luminoso bipolar. Para colocación en armario rack de 19". Incluso p.p. de material accesorio y mano de mano de obra de montaje y coneexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: GEWISS Mod: GW 38606 Dimensiones: 1U	1,00	168,62	168,62
6.3 ESA10203006	Ud	PANEL PRECARGADO 24 BASES UTP 6A Suministro e intalación de panel para armario rack 19", 1UA, equipado con 24 puertos RJ45, UTP Categoría 6A (conectores incluidos). Incluso p.p. de material accesorio y mano de mano de obra de montaje y coneexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Macar: GEWISS Mod: GW 38603	3,00	453,72	1.361,16
6.4 ESA10205003	Ud	PANEL PASACABLES 19" Suministro e instalación de panel pasacables para armario rack 19", realizado en chapa de acero con anillo plásticos. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: GEWISS Mod: GW 38611 Dimensiones: 1U	7,00	35,05	245,35
6.5 ESA10205002	Ud	BANDEJA DELIZABLE PARA EQUIPOS 490mm 19" Suministro e instlación de bandeja para equipos deslizable para armarios de 19". Incluso p.p. de material accesorio y mano de mano de obra de montaje y coneexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: GEWISS Mod: GW 38516 Dimensiones: 2UA (19") Profundidad: 490 mm	1,00	138,95	138,95
6.6 ESA404050109	Ud	LATIGUILLO 1m UTP CAT 6A LSZH Suministro e instalación de latiguillo de parcheo de 4 pares de 1 m de longitud. Desrollado para la conexión entre los puestos de trabajo, o para la distribución entre repartidores, y soporta frecuencias de hasta 500 Mhz y velocidades de hasta 10 Gbps. Los conectores especiales son continuidad de tierra. Cubierta libre de halógenos retardante a la llama (LSZH) . Incluso p.p. de mano de obra de conexión.	32,00	6,31	201,92

	AM25-184 E	Pág.: 11
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

6.7 ESA404050216	ml	CABLE DE COBRE 4 PARES UTP CAT 6A PVC - TUBO POLIMERO F/F Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, UTP cat. 6A hasta 500 Mhz., en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso cajas de registro, p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y montaje.	1.600,00	2,89	4.624,00
---------------------	----	---	----------	------	----------

CABLE:

Conductor: 23 AWG cobre recocido sólido

Aislamiento: Polietileno

Pantalla: Sin apantallar.

Cubierta exterior: PVC

Clasificación CPR: Dca-s2,d2,a1

NORMAS

Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2

Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2.

No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25

TUBO:

Diámetro: Ø16 mm

Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)

Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)

Temperatura de servicio: -5°C/+60°C

Grado de protección: IP54

Clasificación según UNE-EN 61386-22

6.8 ESA404050207	Ud	P/P TOMA DOBLE (2xRJ45) CABLE UTP CAT 6A PVC FLEX/BLIND Parte proporcional de cableado de toma doble (2xRJ45), formada por cable UTP de 4 pares, categoría 6A clase E LSZH, Clasificación CPR Cca-s1b,d1,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, incluso tubo de PVC flexible blindado en instalación empotrada, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio.	32,00	20,44	654,08
---------------------	----	--	-------	-------	--------

6.9 ESA101020409	ml	CABLE F. O. SM G652 250 µm OS2 de 8 fibras (1x8fo) - FVT Ml. de cable de fibra optica monomodo SM holgado multitubo G652 250 µm OS2 de 8 fibras (1x8fo) con cubierta FVT antihumedad y antioedores. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de tendido y conexión.	100,00	5,75	575,00
---------------------	----	---	--------	------	--------

6.10 ESACC02.3	Ud	TRANSCEIVER DE FIBRA 1.25Gb Suministro e instalación de SFP-1310-02MMF-LC MODULO TRANSCEPTOR SFP. Incluso p.p de material accesorio, fusión y certificado.	4,00	32,68	130,72
-------------------	----	---	------	-------	--------

Módulo transceptor SFP

TRx 1310 nm

Fibra multimodo

Conector LC dúplex

Máximo 2 km

1.25Gb/s - 1000Base-LXMódulo transceptor SFP

Total Capítulo 6 9.569,75

	AM25-184 E	Pág.: 12
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	TRAMITACION	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

7 TRAMITACION

7.1 EYA40061	Ud	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.	1,00	50,00	50,00
7.2 EYA40062	Ud	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación eléctrica del conjunto de todo el edificio (viviendas, garaje, servicios comunes, etc.)	1,00	300,00	300,00

Total Capítulo 7 350,00

Total Presupuesto 41.194,91

	AM25-184 E	Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores7-am
		Fec.:

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	ACTUACIONES PREVIAS	1.341,27
02	REFORMA CUADRO PLANTA	1.633,95
03	LÍNEAS Y CIRCUITOS	9.423,15
04	LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	11.309,28
05	MECANISMOS	7.567,51
06	RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO	9.569,75
07	TRAMITACION	350,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 41.194,91 €

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

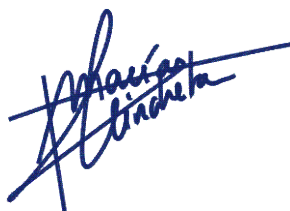
CUARENTA Y UN MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Diciembre de 2025

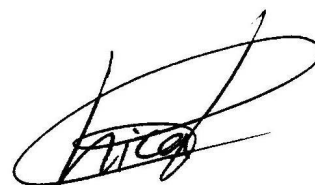
LOS INGENIEROS TÉCNICOS



Juan Aicondo Echevarría



Fernando Macías Illicheta



Jesús Chica Castillo

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra de adaptación de la planta 1 en el Centro Cívico para oficinas del Ayuntamiento de Orkoien. C/ 1 de mayo, 1. Orkoien (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa, integrándose en él. En el mismo se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Adaptación de planta 1 en centro cívico para oficinas Ayto. de Orkoien (Navarra).
Instalación de electricidad en baja tensión.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta
Jesús Chica Castillo

La autoría de este estudio básico de seguridad y Salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta
Jesús Chica Castillo

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de adaptación de la planta 1 en el Centro Cívico para oficinas del Ayuntamiento de Orkoien (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir, además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas. Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que, basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realiza sobre el proyecto para la obra de adaptación de la planta 1 en el Centro Cívico para oficinas del Ayuntamiento de Orkoien (Navarra), en consecuencia, de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo que, puede ser variada por el contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X						X			X			
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X				
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X	X			X				

Interpretación de las abreviaturas				
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo	
B Baja	c Colectiva	Ld Ligermente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	i Individual	D Dañino	M Riesgo moderado	In Riesgo intolerable
A Alta		Ed Extremadamente dañino	To Riesgo tolerable	

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Andamios y plataformas en general.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X			X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		M	Riesgo moderado		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		To	Riesgo tolerable					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Escaleras de mano.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X					X
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		M	Riesgo moderado		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		To	Riesgo tolerable					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Taladro eléctrico portátil.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Erosiones en las manos.	X				X	X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X	X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X		X			X			
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X		X			X			
Polvo.		X			X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X			
Ruido.		X			X	X				X			
Vibraciones.		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		M	Riesgo moderado		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		To	Riesgo tolerable					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Rozadora radial eléctrica.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X				X			
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X				X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X				X			
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X			X	X		X			X			
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X			
Ruido.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X			X				
Vibraciones.		X			X	X				X			

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	M	Riesgo moderado
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	To	Riesgo tolerable
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Albañilería.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X			
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X			
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X			
Golpes contra objetos.		X			X	X				X			
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X				
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		M	Riesgo moderado		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		To	Riesgo tolerable					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X				

Interpretación de las abreviaturas				
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo	
B Baja	c Colectiva	Ld Ligeramente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	i Individual	D Dañino	M Riesgo moderado	In Riesgo intolerable
A Alta		Ed Extremadamente dañino	To Riesgo tolerable	

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

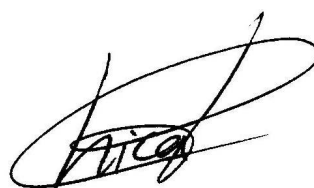
En Pamplona, diciembre de 2025
Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo