

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN
ELÉCTRICA EN EDIFICIO PARA CASA DE LA
MÚSICA DE ALMENDRALEJO (BADAJOZ).**

**PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO
DE ALMENDRALEJO (BADAJOZ)**

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación eléctrica que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

La intención que se persigue es modificar la instalación existente del edificio situado en el interior del Parque de la Piedad para albergar las instalaciones de la Casa de la Música de las instalaciones adecuadas de baja tensión, para que cumpla el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las normas particulares de la empresa suministradora, para lo que se propone, mediante la correspondiente justificación técnica, el desarrollo de las siguientes actuaciones:

- Reforma de la instalación eléctrica en BT para el suministro eléctrico adaptado al nuevo uso del edificio para Casa de la música.

El proyecto abarca la descripción, justificación y valoración de las obras completas necesarias para dotar al edificio de suministro eléctrico mediante una nueva distribución interior a partir del cuadro general de mando y protección.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES.

Suministro eléctrico

El edificio dispone actualmente de un único sistema de suministro para la totalidad de la demanda eléctrica.

- Suministro normal. Realizado mediante acometida en baja tensión hasta la Caja General de Protección y Medida para una potencia instalada de 10.087,8 kW. La contratación se realizará en la modalidad de baja tensión, adaptando el contrato suscrito actualmente.
- Suministro complementario. No es necesario implementar un suministro complementario debido a que la ocupación del recinto es inferior a 300 personas, calculadas conforme a las hipótesis recogidas en el Código Técnico de la Edificación.

Esquema de las instalaciones

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CGMP) alimentado en suministro NORMAL.

En la zona de terraza destinada a la ubicación de las instalaciones de climatización se situarán los aparatos de climatización que, atendiendo a la potencia trasladada, deberán diligenciarse en el organismo autonómico correspondiente. Estos aparatos se alimentarán directamente desde el cuadro principal.

Cualquier modificación con respecto a lo proyectado conllevará valorar la modificación de la instalación propuesta.

3. NORMATIVA LEGAL Y PARTICULAR CÍA SUMINISTRADORA.

Para la redacción del proyecto se han tenido en cuenta las normas legalmente establecidas, así como los criterios particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica, Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas y Reglamentos eléctricos vigentes, que a continuación se relacionan:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucciones Complementarias ITC-BT de aplicación para instalaciones en locales de pública concurrencia
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.
- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 2.642/1985 de 18 de Diciembre de 1985 y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986 sobre candelabros metálicos.
- Normas UNE-72-406-84/EN 40-6, MV-101 y MV-103 para dimensionado de soportes.
- Norma UNE-72-406-84/EN 40-8 para verificación de soportes.
- Normas MV sobre Alumbrado Urbano.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas particulares de la Compañía Sevillana-Endesa.
- Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, R.D. 1955/2000.
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Real Decreto 1955/2000, de 1 diciembre (BOE núm. 310, 27/12/2000)(CE –BOE núm.62, 13/03/2001). Derogado parcialmente por el Real Decreto 661/2007. Incluyendo las modificaciones posteriores: Real Decreto 2351/2004, Real Decreto 1454/2005, Real Decreto 1634/2006.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
-
-

4 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La superficie construida del edificio –entendiendo por tal la superficie situada bajo cubierta– es de 136,44 m².

Para el cálculo de la ocupación, deberemos tener en cuenta las superficies del recinto y deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del Cap.2 de la sección 3 del CTE-DB-SI, en función de las superficies útiles exceptuando pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios, tal y como se indica en R.E.B.T. I.T.-B.T. 28, capítulo 1.

Cálculo de la ocupación: Se ha efectuado adoptando los siguientes valores de densidad:

10 m²/persona en las plantas y dependencias de uso administrativo

40 m²/persona en las plantas y dependencias para archivos

En aulas, salas de reuniones y salón de actos, una persona por cada asiento definido en el proyecto y atendiendo a la establecida en la tabla 2.1 para el caso de uso docente (1,5 m²/persona)

Se han considerado recintos de ocupación nula , de acuerdo con el Anexo SI A el cuarto de instalaciones y los aseos.

Sala 1	11,53 m ²	1,15 personas
Sala 2	11,31 m ²	1,13 personas
Sala 3	14,04 m ²	1,40 personas
Pasillo	19,67 m ²	0 personas
Almacén	2,56 m ²	0,06 personas
Aseos	5,52 m ²	0 personas
Vestíbulo	4,61 m ²	0 personas
Salón principal	67,20 m ²	44,8 personas

OCUPACIÓN TOTAL 48,54 $\cong$ 49 PERSONAS

El edificio se clasifica, a efectos del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, como:
LOCAL DE REUNIÓN O TRABAJO DE MENOS DE 50 PERSONAS.

5 SISTEMA DE CONMUTACIÓN

No es necesario disponer de alimentación de los servicios de seguridad, puesto que la ocupación del recinto es menor de 300 personas

6. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

La instalación eléctrica del local se realizará según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Decreto 842/2002 de 2 de agosto y en particular las Instrucciones Técnicas Complementarias para locales de pública concurrencia mas en concretamente locales de reunión, trabajo y uso sanitario cualquiera que sea su ocupación.

La ejecución de la instalación eléctrica será realizada por un instalador autorizado por la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura, además se realizará una inspección inicial por un Organismo de Control, según lo establecido en el Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, acreditados para este campo reglamentario, como establece la IT-BT-05 punto 4.1. del Reglamento electrotécnico de baja tensión.

6.1. EMPRESA SUMINISTRADORA

La energía eléctrica la distribuye la empresa ENDESA Distribución en sistema MONOFÁSICO y a una tensión de 230 voltios.

6.2. POTENCIA PREVISTA

La potencia instalada será la suma de las potencias de alumbrado y fuerza instaladas en el local. De acuerdo con la estimación de cargas que se relaciona en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia máxima prevista será la siguiente:

- Potencia total instalada:

Aparato climatización 8500-9000 Btu/h (frío-calor)	1	1100 W	1100 W
Aparato climatización 18000-20000 Btu/h (frío-calor)	1	2600 W	2600 W
Aparato climatización 17500-17000 Btu/h (frío-calor)	1	2700 W	2700 W
Ordenadores	2	500 W	1000 W
Equipo de música	1	1000 W	1000 W
Luminaria PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P	3	50,6 W	151,8 W
Luminaria PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6	32	48 W	1536 W

TOTAL....

10.087,8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1.687,8
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8.400
- Potencia Máxima Admisible (W): 15.180

La demanda de potencia será de **10.087,8 kW**, en función de la demanda en los circuitos de fuerza y alumbrado reflejados en los esquemas unifilares de la instalación que se propone.

6.3 ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será:

- Aérea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

6.4. INSTALACIONES DE ENLACE.

6.4.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalará preferentemente sobre el cerramiento exterior del edificio, en lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

Se utilizará la instalación existente.

6.4.2. DERIVACION INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivación individual estará constituida por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Los conductores a utilizar serán de cobre, de cables multiconductores para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos empotrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo, si se opta por esta opción.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

6.4.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. Se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general, mediante la instalación de cerraduras en las envolventes o estableciendo recintos específicos para las instalaciones de mando y protección.

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

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

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.

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 80 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 15 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

6.5. INSTALACIONES INTERIORES.

6.5.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, 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. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

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

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

6.5.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser 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, negro o gris.

6.5.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

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 una planta, 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.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

6.5.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

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.

6.5.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

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

<u>Tensión nominal instalación</u> <u>(MΩ)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

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.

6.5.6. CONEXIONES.

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.

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.

6.5.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

6.5.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por

consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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 deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

6.5.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de 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.

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

- 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.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- 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 conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o 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. Si son 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 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 deberá quedar 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.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- 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.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.5.7.3. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los

cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

7.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

7.1.1. Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce 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 debe 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 debe 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 trabajan 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 debe 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.

7.1.2. 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.

7.1.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100

personas.

- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

7.1.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

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.

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 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.

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 incombustibles no metálicos.

7.2. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

8. PUESTAS A TIERRA.

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

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

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

8.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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

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

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra	Igual a conductores	16 mm ² Cu

la corrosión	protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

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

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

8.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

8.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

8.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

8.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para

terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

8.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

9. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios

receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

10. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse 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 pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen 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

Más de 15 kW: 1,5

11. CONSIDERACIÓN FINAL.

Con lo expuesto a través de los distintos Documentos que componen el presente Proyecto, creemos haber estudiado, definido y justificado las obras a realizar. Por tanto, sometemos a la consideración de los Organismos competentes, para su examen y aprobación, si procede.

Almendralejo, 19 de diciembre de 2013
El Ingeniero Industrial

Fdo: Francisco Rebollo Chacón

ANEJO N° 1.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Cálculos luminotécnicos.

Para la realización de los cálculos luminotécnicos se ha empleado un programa informático. Los datos partida así como los resultados obtenidos son los siguientes:

Proyecto 1

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 17.12.2013
Proyecto elaborado por: Francisco Rebollo Chacón



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Índice

Proyecto 1

Portada del proyecto	1
Índice	2
PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P	
Hoja de datos de luminarias	4
Tabla UGR	5
PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6	
Hoja de datos de luminarias	6
Tabla UGR	7
Sala 1	
Protocolo de entrada	8
Lista de luminarias	10
Luminarias (ubicación)	11
Resultados luminotécnicos	12
Rendering (procesado) en 3D	13
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	14
Gráfico de valores (E)	15
Sala 2	
Protocolo de entrada	16
Lista de luminarias	17
Luminarias (ubicación)	18
Resultados luminotécnicos	19
Rendering (procesado) en 3D	20
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	21
Gráfico de valores (E)	22
Aseo	
Protocolo de entrada	23
Lista de luminarias	24
Luminarias (ubicación)	25
Resultados luminotécnicos	26
Rendering (procesado) en 3D	27
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	28
Gráfico de valores (E)	29
Pasillo	
Protocolo de entrada	30
Lista de luminarias	31
Luminarias (ubicación)	32
Resultados luminotécnicos	33
Rendering (procesado) en 3D	34
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	35
Gráfico de valores (E)	36
Almacén	
Protocolo de entrada	37
Lista de luminarias	38



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

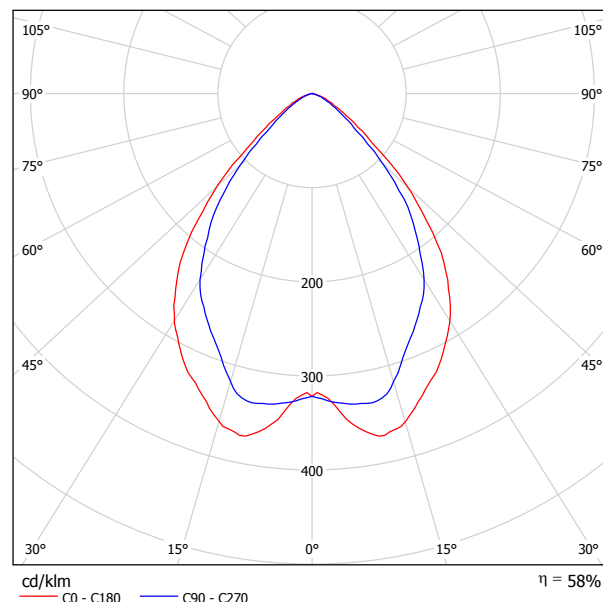
Índice

Luminarias (ubicación)	39
Resultados luminotécnicos	40
Rendering (procesado) en 3D	41
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	42
Gráfico de valores (E)	43
Vestíbulo	
Protocolo de entrada	44
Lista de luminarias	45
Luminarias (ubicación)	46
Resultados luminotécnicos	47
Rendering (procesado) en 3D	48
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	49
Gráfico de valores (E)	50
Sala 3	
Protocolo de entrada	51
Lista de luminarias	52
Luminarias (ubicación)	53
Resultados luminotécnicos	54
Rendering (procesado) en 3D	55
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	56
Gráfico de valores (E)	57
Salón principal	
Protocolo de entrada	58
Lista de luminarias	60
Luminarias (ubicación)	61
Resultados luminotécnicos	62
Rendering (procesado) en 3D	64
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	65
Gráfico de valores (E)	66

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -AlmendralejoProyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail**PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 96 100 100 59

Emisión de luz 1:

Valoración de 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	19.2	20.1	19.4	20.3	20.5	17.9	18.8	18.2	19.0	19.3	
	3H	19.3	20.1	19.6	20.4	20.6	18.0	18.8	18.3	19.1	19.3	
	4H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3	
	6H	19.2	19.9	19.6	20.2	20.5	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2	
	8H	19.2	19.9	19.5	20.2	20.5	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
4H	12H	19.2	19.8	19.5	20.1	20.4	17.8	18.5	18.2	18.8	19.1	
	2H	19.1	19.9	19.4	20.2	20.4	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3	
	3H	19.3	20.0	19.7	20.3	20.6	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	
	4H	19.4	19.9	19.7	20.3	20.6	18.1	18.7	18.5	19.0	19.4	
	6H	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	
8H	8H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.5	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.4	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	
	4H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.5	18.0	18.5	18.5	18.9	19.3	
	6H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.4	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	
	8H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.4	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1	
12H	12H	19.1	19.4	19.6	19.8	20.3	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1	
	4H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	
	6H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.4	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1	
	8H	19.1	19.4	19.6	19.8	20.3	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.1 / -2.2					+1.7 / -2.6					
S = 1.5H		+2.9 / -4.0					+2.6 / -4.5					
S = 2.0H		+4.6 / -5.3					+4.3 / -5.9					
Tabla estándar		BK01					BK01					
Sumando de corrección		-0.5					-1.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total												

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
 Teléfono 924670507
 Fax
 e-Mail

C/ Mérida, 2
 06200 -Almendralejo

PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P

Lámparas: 2 x PL-C/2P18W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.1	19.4	20.3	20.5	17.9	18.8	18.2	19.0	19.3
	3H	19.3	20.1	19.6	20.4	20.6	18.0	18.8	18.3	19.1	19.3
	4H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3
	6H	19.2	19.9	19.6	20.2	20.5	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2
	8H	19.2	19.9	19.5	20.2	20.5	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1
	12H	19.2	19.8	19.5	20.1	20.4	17.8	18.5	18.2	18.8	19.1
4H	2H	19.1	19.9	19.4	20.2	20.4	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3
	3H	19.3	20.0	19.7	20.3	20.6	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4
	4H	19.4	19.9	19.7	20.3	20.6	18.1	18.7	18.5	19.0	19.4
	6H	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3
	8H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.5	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.4	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2
8H	4H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.5	18.0	18.5	18.5	18.9	19.3
	6H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.4	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2
	8H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.4	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1
	12H	19.1	19.4	19.6	19.8	20.3	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1
12H	4H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2
	6H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.4	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1
	8H	19.1	19.4	19.6	19.8	20.3	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -2.2					+1.7 / -2.6				
S = 1.5H		+2.9 / -4.0					+2.6 / -4.5				
S = 2.0H		+4.6 / -5.3					+4.3 / -5.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-0.5					-1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



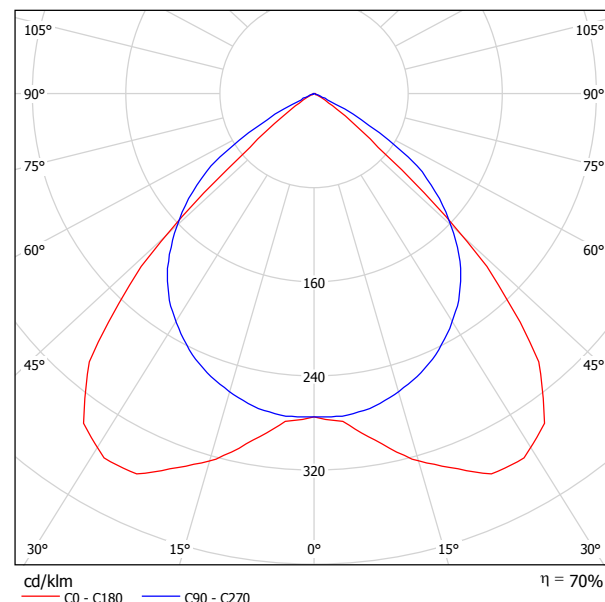
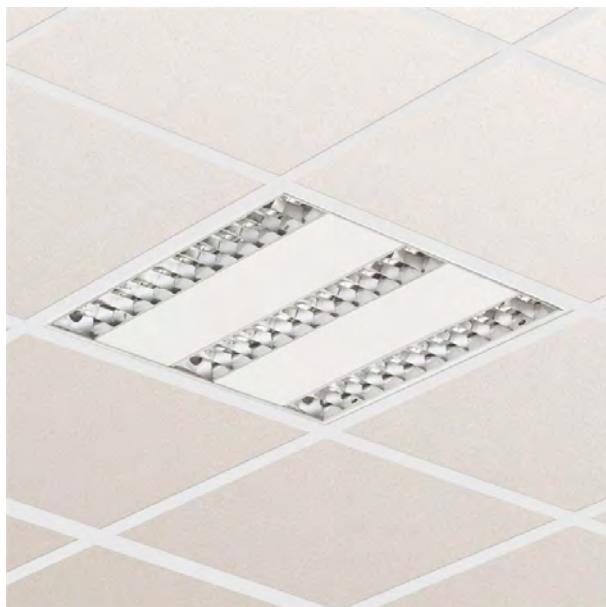
Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	13.9	14.9	14.2	15.1	15.4	15.6	16.7	15.9	16.9
	3H	13.7	14.7	14.0	14.9	15.2	15.5	16.4	15.8	16.7
	4H	13.7	14.5	14.0	14.8	15.1	15.4	16.3	15.8	16.6
	6H	13.6	14.4	13.9	14.7	15.0	15.4	16.2	15.7	16.4
	8H	13.6	14.3	13.9	14.6	14.9	15.3	16.1	15.7	16.4
4H	12H	13.5	14.2	13.9	14.5	14.9	15.3	16.0	15.7	16.3
	2H	13.9	14.8	14.3	15.1	15.3	15.5	16.4	15.8	16.6
	3H	13.8	14.5	14.2	14.8	15.1	15.4	16.1	15.7	16.4
	4H	13.7	14.3	14.1	14.7	15.0	15.3	15.9	15.7	16.3
	6H	13.7	14.2	14.1	14.5	14.9	15.2	15.8	15.7	16.1
8H	8H	13.6	14.1	14.0	14.5	14.9	15.2	15.7	15.6	16.1
	12H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	15.6	16.0
	4H	13.6	14.1	14.0	14.5	14.9	15.2	15.7	15.6	16.1
	6H	13.5	13.9	14.0	14.3	14.8	15.1	15.5	15.6	15.9
	8H	13.5	13.8	14.0	14.3	14.7	15.1	15.4	15.6	15.9
12H	12H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8
	4H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	15.6	16.0
	6H	13.5	13.8	14.0	14.3	14.7	15.1	15.4	15.6	15.9
	8H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias									
S = 1.0H	+2.4 / -7.4					+1.1 / -1.6				
S = 1.5H	+3.8 / -19.4					+2.1 / -5.9				
S = 2.0H	+5.6 / -23.0					+3.8 / -15.4				
Tabla estándar	BK00					BK00				
Sumando de corrección	-5.8					-4.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3750lm Flujo luminoso total										

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Teléfono 924670507

Fax

e-Mail

PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6

Lámparas: 3 x TL5-14W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	13.9	14.9	14.2	15.1	15.4	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	13.7	14.7	14.0	14.9	15.2	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	13.7	14.5	14.0	14.8	15.1	15.4	16.3	15.8	16.6	16.8
	6H	13.6	14.4	13.9	14.7	15.0	15.4	16.2	15.7	16.4	16.7
	8H	13.6	14.3	13.9	14.6	14.9	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	13.5	14.2	13.9	14.5	14.9	15.3	16.0	15.7	16.3	16.6
4H	2H	13.9	14.8	14.3	15.1	15.3	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	13.8	14.5	14.2	14.8	15.1	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	13.7	14.3	14.1	14.7	15.0	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	13.7	14.2	14.1	14.5	14.9	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	13.6	14.1	14.0	14.5	14.9	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	13.6	14.1	14.0	14.5	14.9	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	13.5	13.9	14.0	14.3	14.8	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	13.5	13.8	14.0	14.3	14.7	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	13.5	13.8	14.0	14.3	14.7	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.4 / -7.4					+1.1 / -1.6				
S = 1.5H		+3.8 / -19.4					+2.1 / -5.9				
S = 2.0H		+5.6 / -23.0					+3.8 / -15.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-5.8					-4.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3750lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

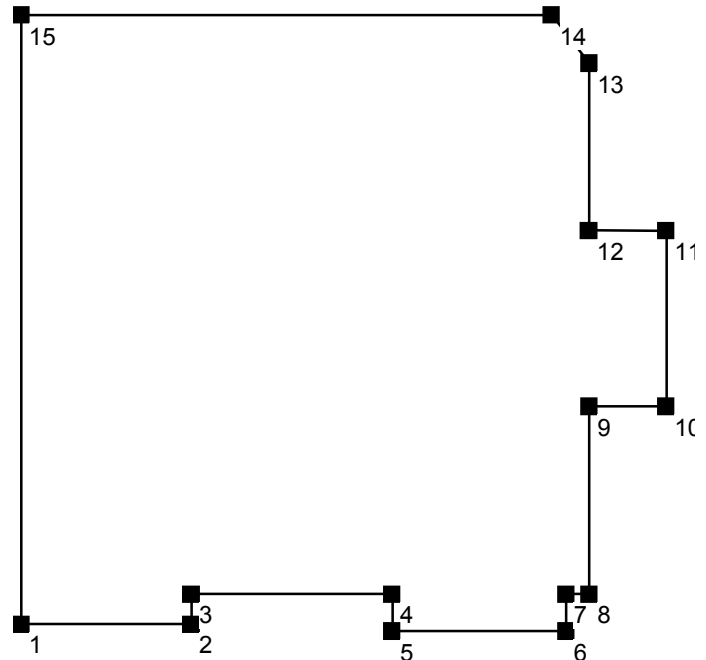
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m
Base: 11.45 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(26.437 2.200)	(27.406 2.200)	0.969
Pared 2	78	(27.406 2.200)	(27.406 2.371)	0.171
Pared 3	78	(27.406 2.371)	(28.549 2.371)	1.142
Pared 4	78	(28.549 2.371)	(28.548 2.161)	0.210
Pared 5	78	(28.548 2.161)	(29.539 2.161)	0.990
Pared 6	78	(29.539 2.161)	(29.539 2.371)	0.211
Pared 7	78	(29.539 2.371)	(29.670 2.371)	0.131
Pared 8	78	(29.670 2.371)	(29.670 3.440)	1.069
Pared 9	78	(29.670 3.440)	(30.109 3.440)	0.439
Pared 10	78	(30.109 3.440)	(30.109 4.440)	1.000
Pared 11	78	(30.109 4.440)	(29.670 4.442)	0.439
Pared 12	78	(29.670 4.442)	(29.670 5.394)	0.953
Pared 13	78	(29.670 5.394)	(29.457 5.670)	0.348
Pared 14	78	(29.457 5.670)	(26.438 5.670)	3.018

Proyecto 1



DIALux

17.12.2013

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Protocolo de entrada

Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Pared 15	78	(26.438 5.670)	(26.437 2.200)	3.470

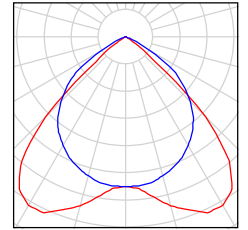
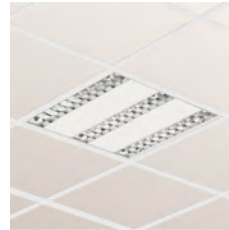


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2625 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



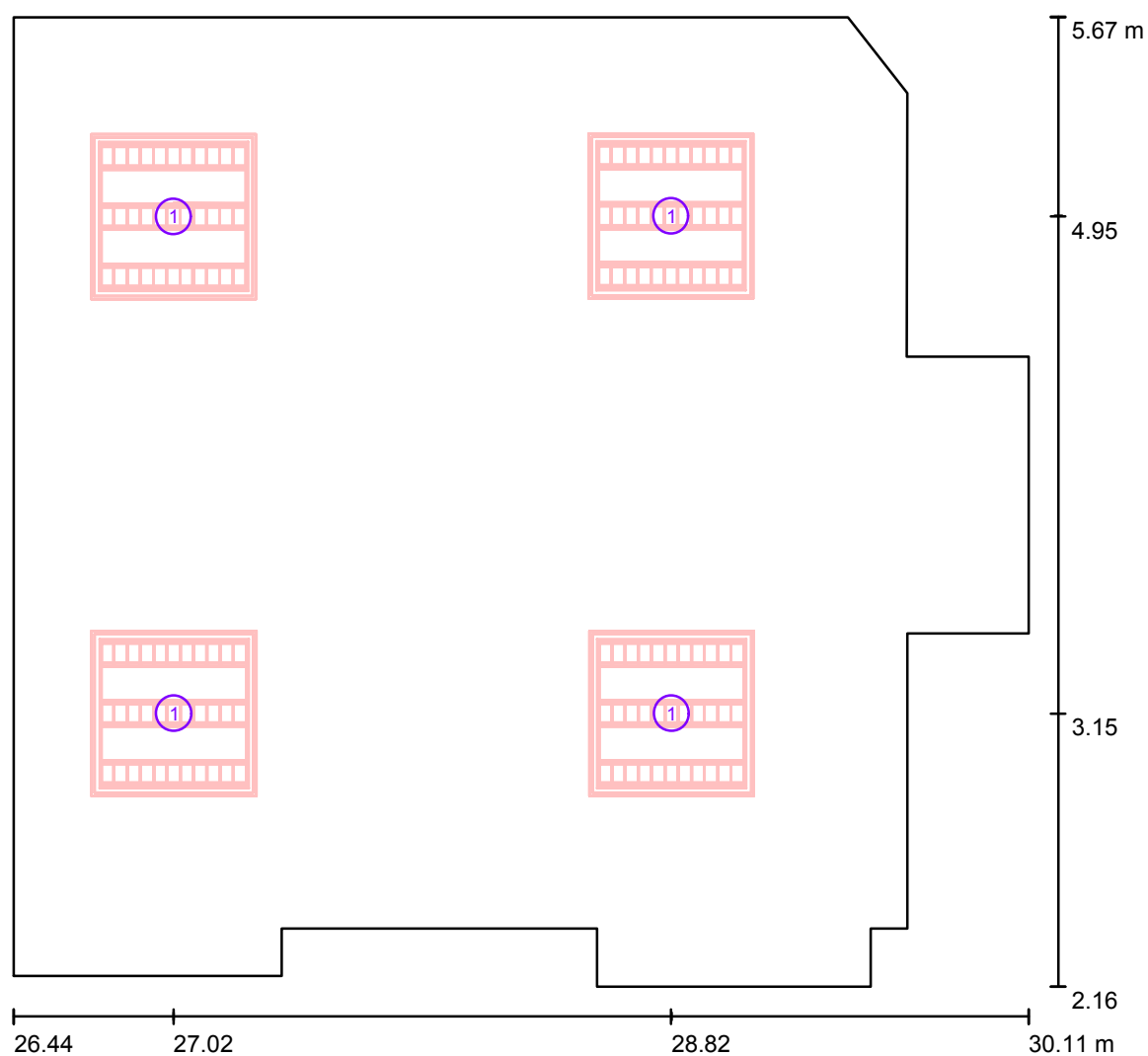


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 27

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10500 lm
Potencia total: 192.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	365	221	585	/	/
Suelo	259	214	473	15	23
Techo	0.00	195	195	78	48
Pared 1	70	206	277	78	69
Pared 2	44	209	254	78	63
Pared 3	133	196	329	78	82
Pared 4	32	180	212	78	53
Pared 5	68	171	238	78	59
Pared 6	74	174	248	78	62
Pared 7	79	196	275	78	68
Pared 8	124	182	306	78	76
Pared 9	34	168	201	78	50
Pared 10	57	163	219	78	54
Pared 11	39	158	197	78	49
Pared 12	137	200	337	78	84
Pared 13	138	190	329	78	82
Pared 14	145	191	337	78	84
Pared 15	160	193	353	78	88

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.491 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.379 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $16.78 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.45 m^2)

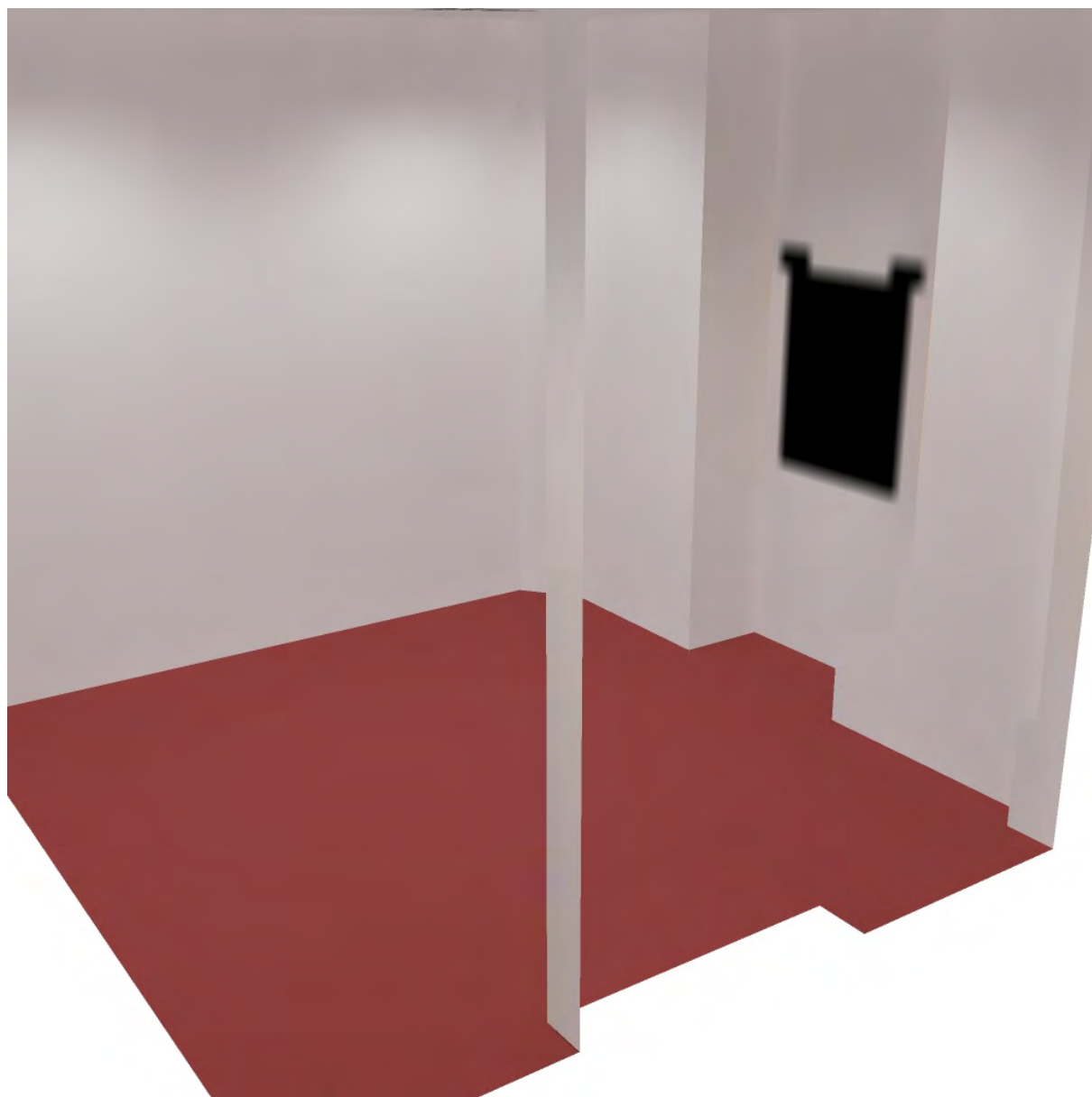


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Rendering (procesado) en 3D



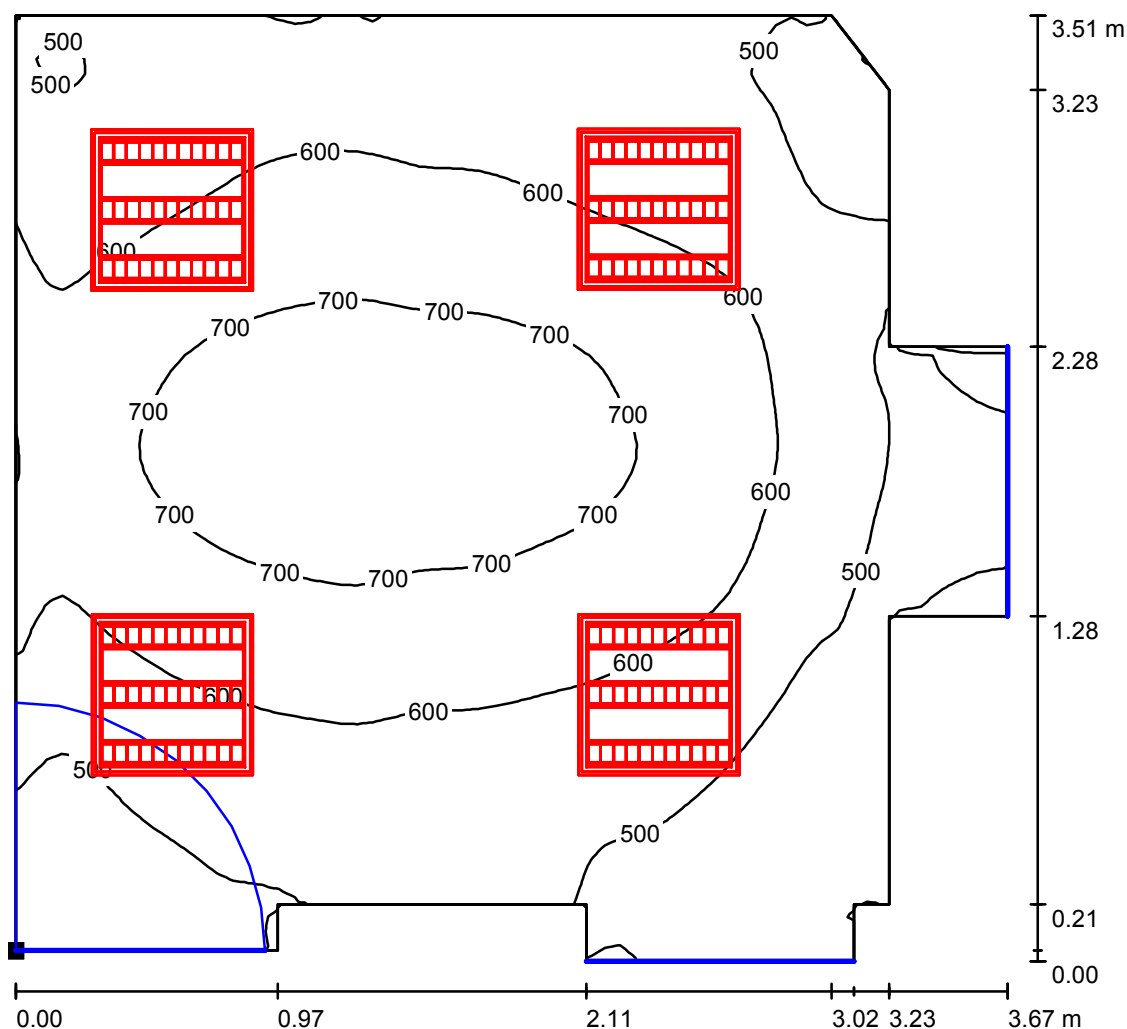


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

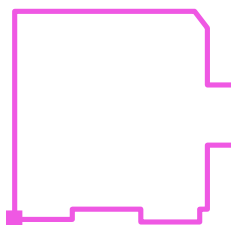
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(26.437 m, 2.200 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
585

E_{min} [lx]
288

E_{max} [lx]
759

E_{min} / E_m
0.491

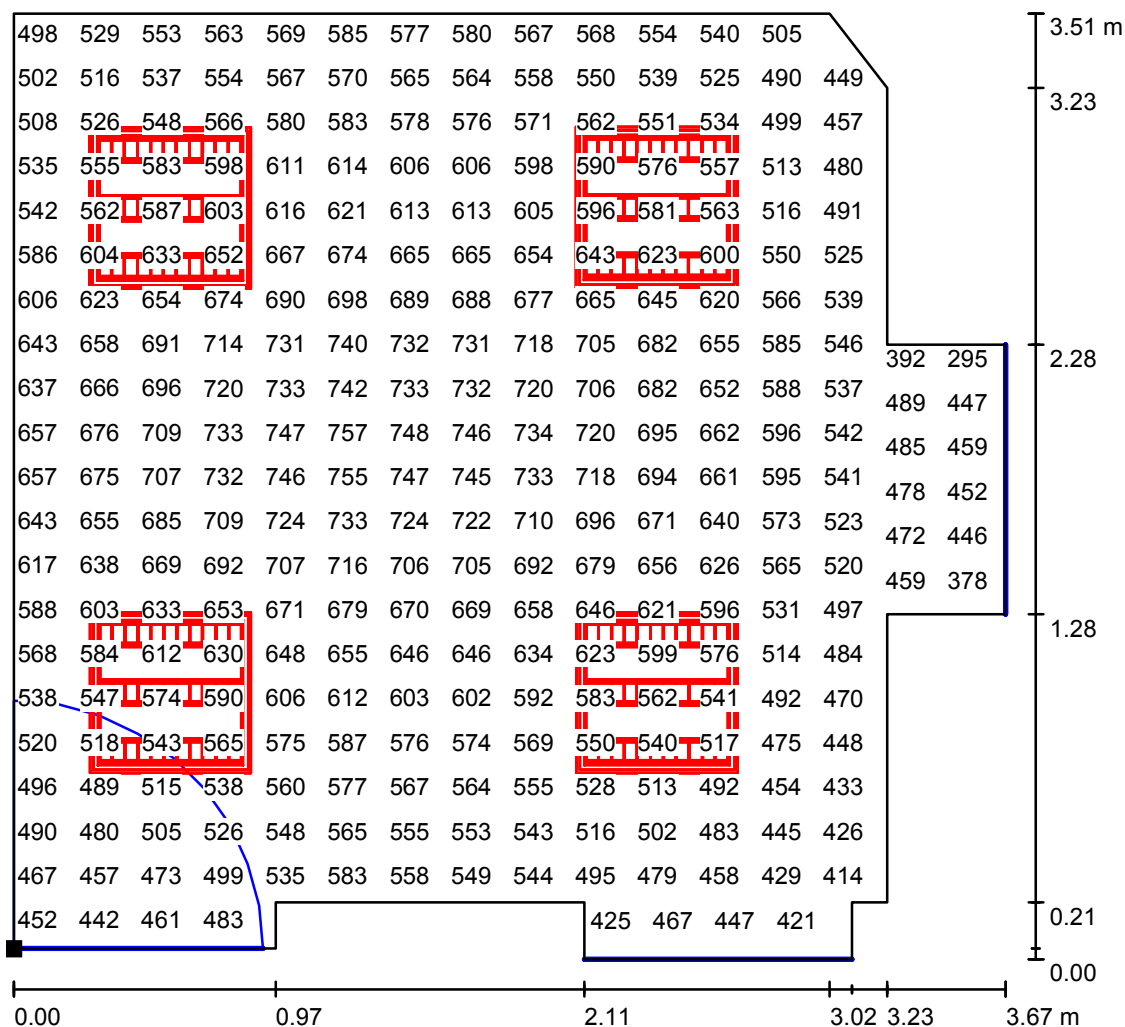
E_{min} / E_{max}
0.379

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

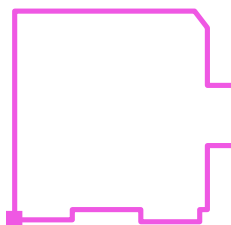
Sala 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(26.437 m, 2.200 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
585

E_{min} [lx]
288

E_{max} [lx]
759

E_{min} / E_m
0.491

E_{min} / E_{max}
0.379



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 2 / Protocolo de entrada

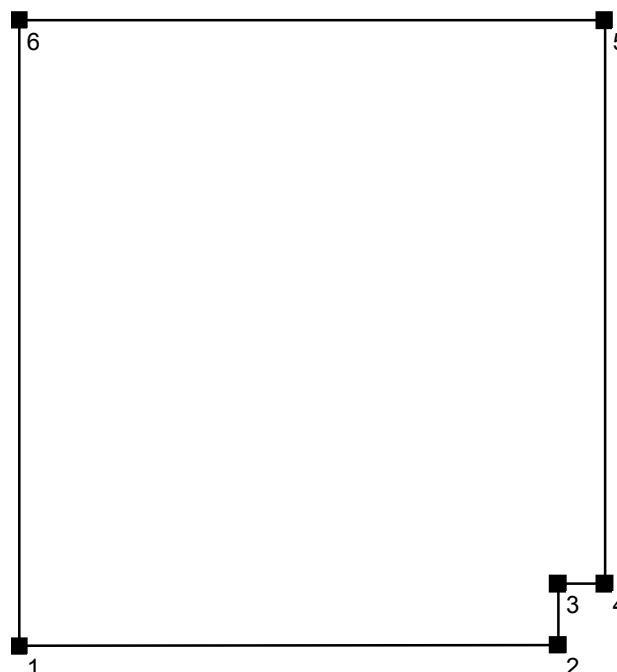
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 11.23 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(22.799 2.194)	(25.799 2.201)	3.000
Pared 2	78	(25.799 2.201)	(25.799 2.541)	0.340
Pared 3	78	(25.799 2.541)	(26.059 2.541)	0.260
Pared 4	78	(26.059 2.541)	(26.058 5.668)	3.127
Pared 5	78	(26.058 5.668)	(22.799 5.670)	3.259
Pared 6	78	(22.799 5.670)	(22.799 2.194)	3.476



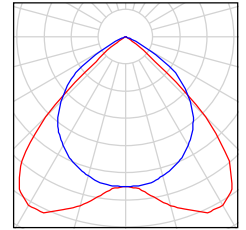
Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 2 / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2625 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



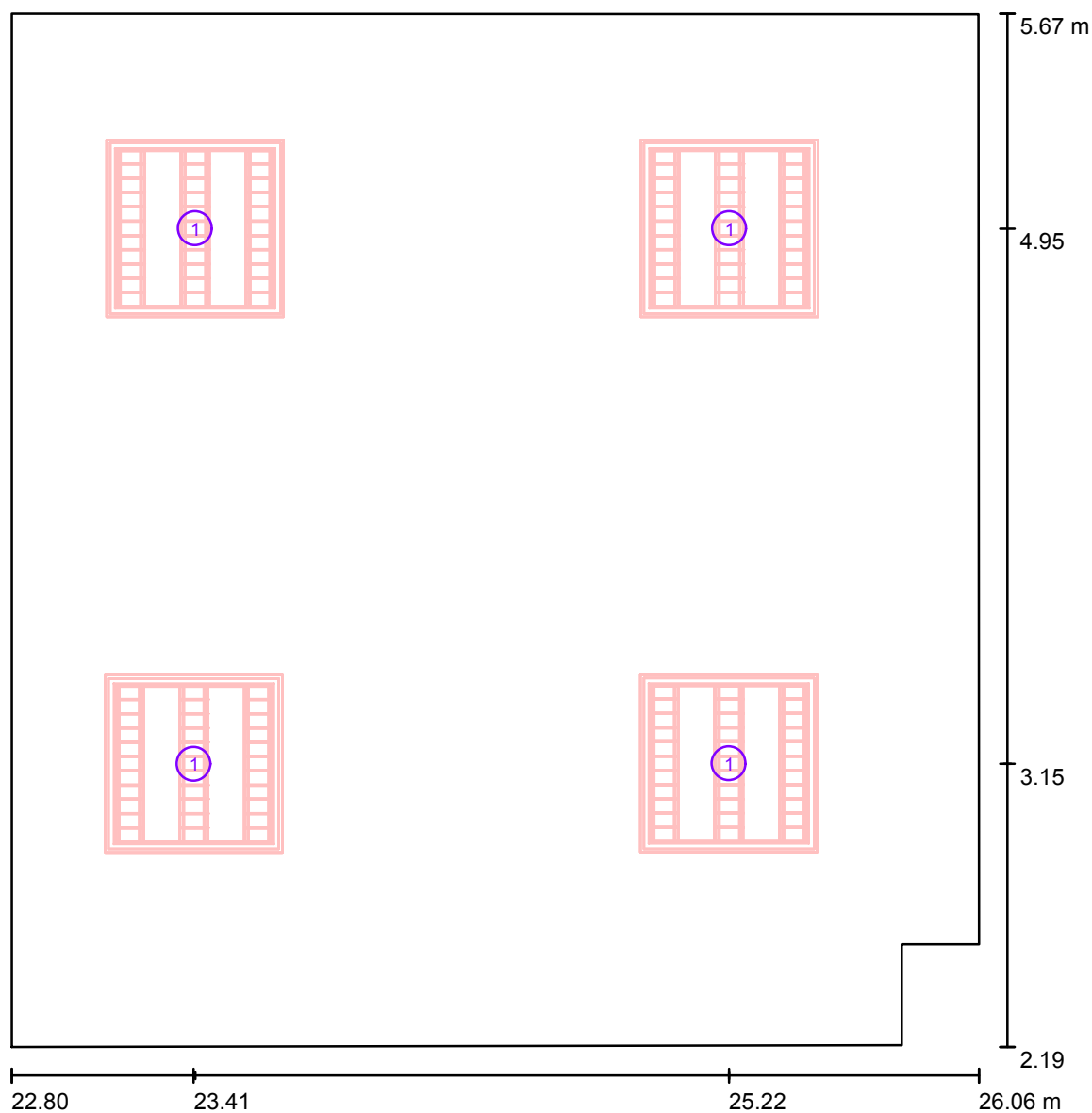


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 24

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10500 lm
Potencia total: 192.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	368	247	615	/	/
Suelo	262	236	498	15	24
Techo	0.00	216	216	78	54
Pared 1	122	217	338	78	84
Pared 2	84	201	285	78	71
Pared 3	96	218	314	78	78
Pared 4	128	208	337	78	84
Pared 5	145	215	360	78	89
Pared 6	151	209	360	78	89

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.673 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.534 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $17.10 \text{ W/m}^2 = 2.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.23 m^2)



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 2 / Rendering (procesado) en 3D



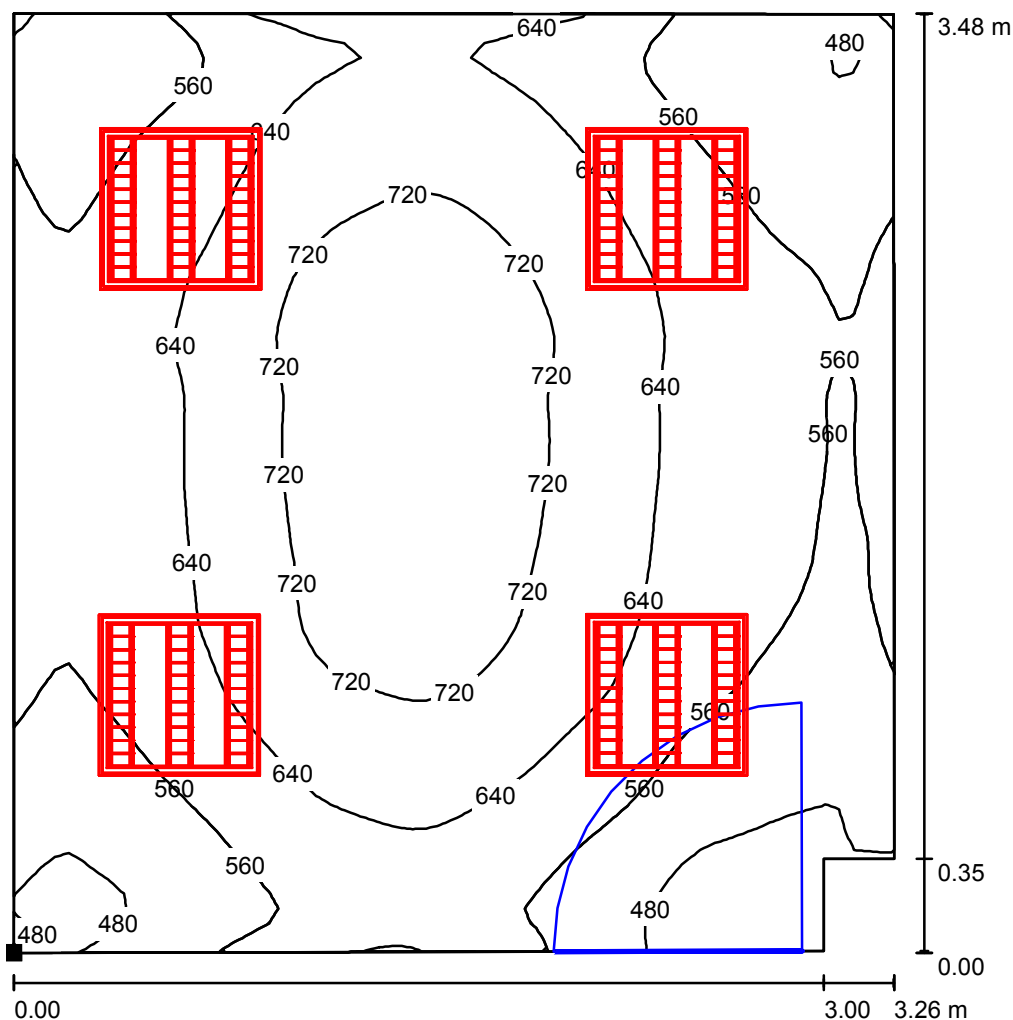


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

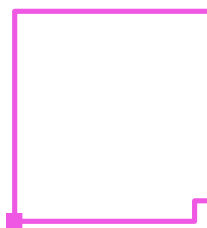
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(22.799 m, 2.194 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
615

E_{min} [lx]
414

E_{max} [lx]
776

E_{min} / E_m
0.673

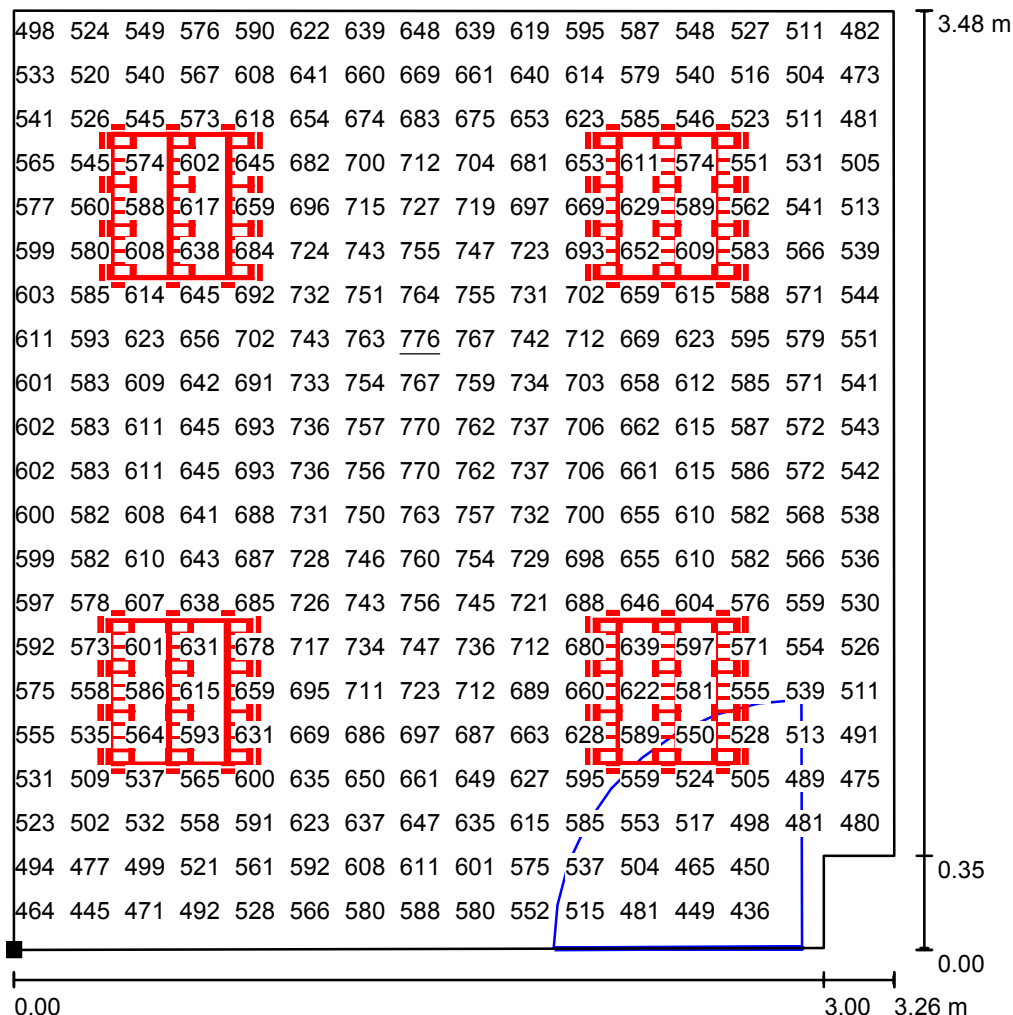
E_{min} / E_{max}
0.534

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

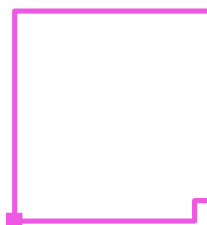
Sala 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(22.799 m, 2.194 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
615

E_{min} [lx]
414

E_{max} [lx]
776

E_{min} / E_m
0.673

E_{min} / E_{max}
0.534



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Aseo / Protocolo de entrada

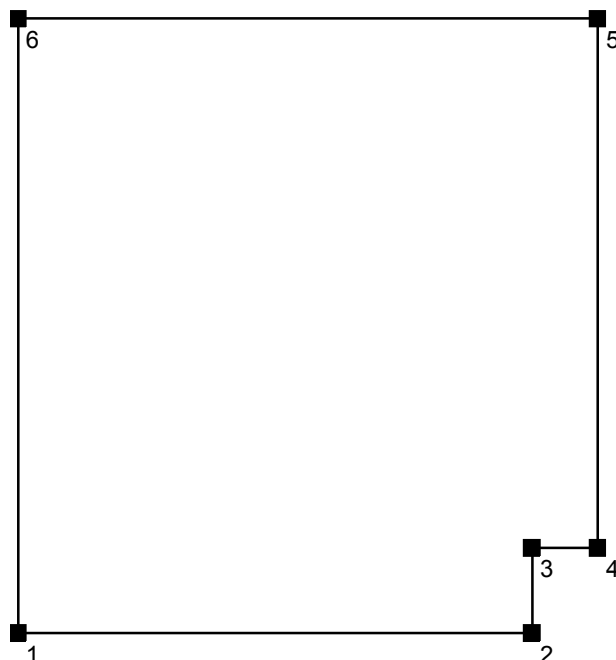
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 5.52 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(20.219 2.101)	(22.259 2.101)	2.040
Pared 2	78	(22.259 2.101)	(22.259 2.440)	0.338
Pared 3	78	(22.259 2.440)	(22.519 2.440)	0.260
Pared 4	78	(22.519 2.440)	(22.519 4.541)	2.102
Pared 5	78	(22.519 4.541)	(20.219 4.541)	2.300
Pared 6	78	(20.219 4.541)	(20.219 2.101)	2.440

Proyecto 1



DIALux

17.12.2013

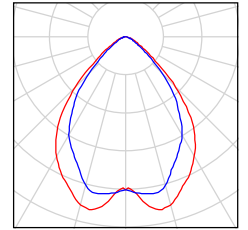
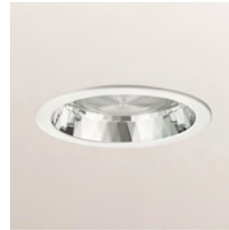
Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Aseo / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1392 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 50.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 96 100 100 59
Lámpara: 2 x PL-C/2P18W/840 (Factor de corrección 1.000).



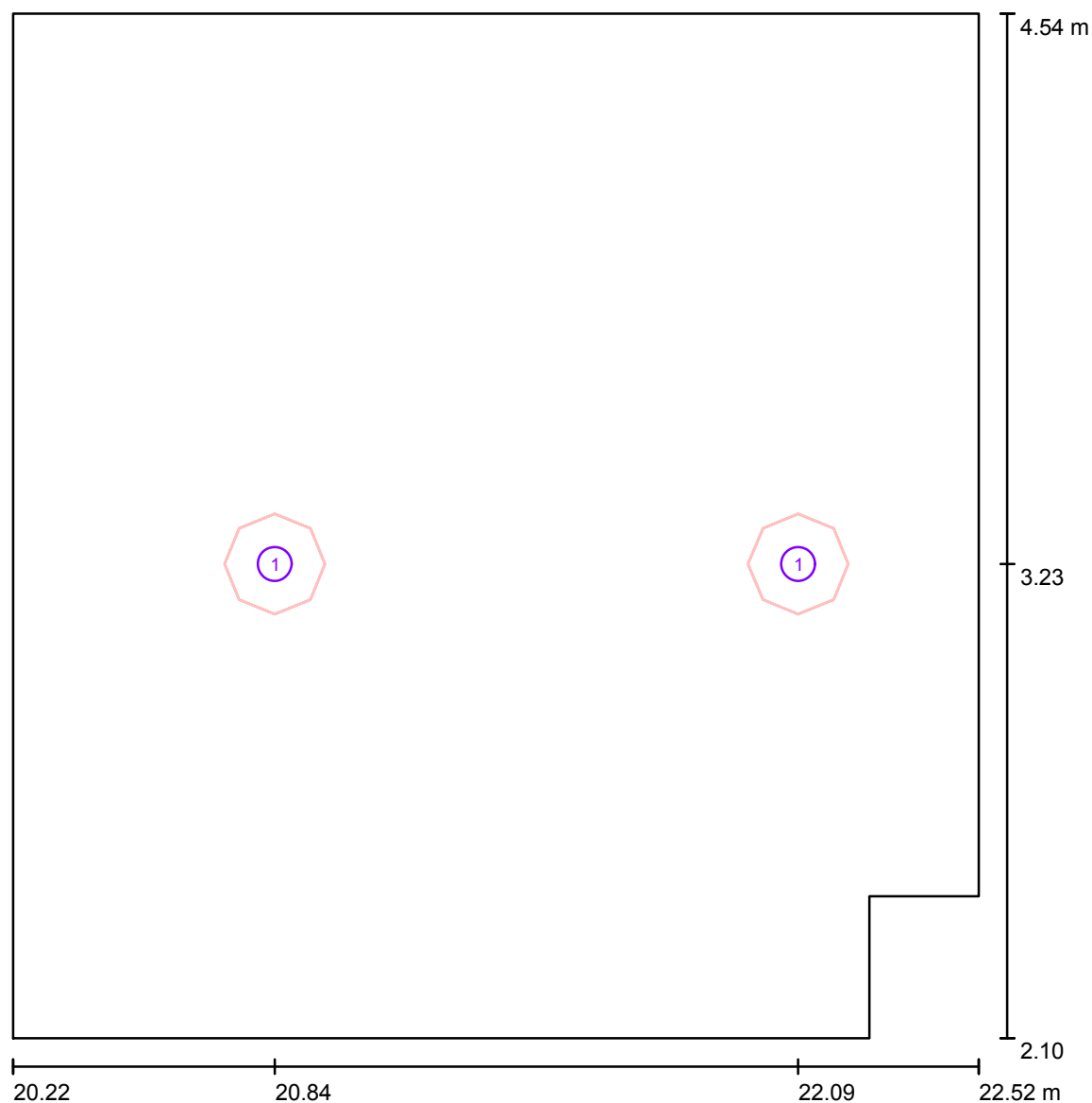


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Aseo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 17

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Aseo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2784 lm
Potencia total: 101.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	181	120	301	/	/
Suelo	115	109	225	15	11
Techo	0.00	107	107	78	27
Pared 1	55	99	154	78	38
Pared 2	25	104	128	78	32
Pared 3	68	110	178	78	44
Pared 4	73	99	172	78	43
Pared 5	45	100	146	78	36
Pared 6	50	102	153	78	38

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.672 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.558 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $18.32 \text{ W/m}^2 = 6.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.52 m^2)



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Aseo / Rendering (procesado) en 3D



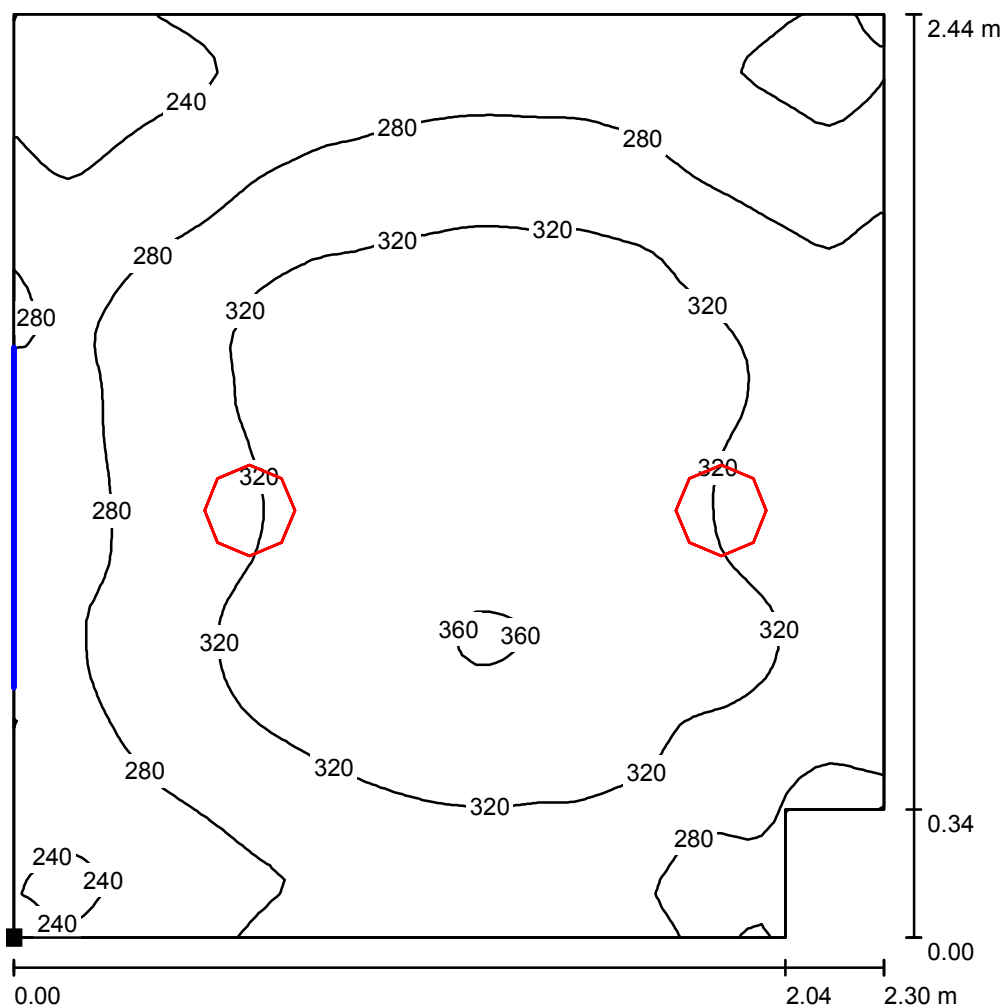


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

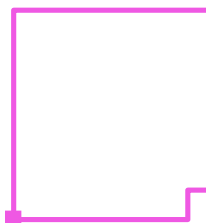
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Aseo / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 20

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.219 m, 2.101 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
301

E_{min} [lx]
202

E_{max} [lx]
362

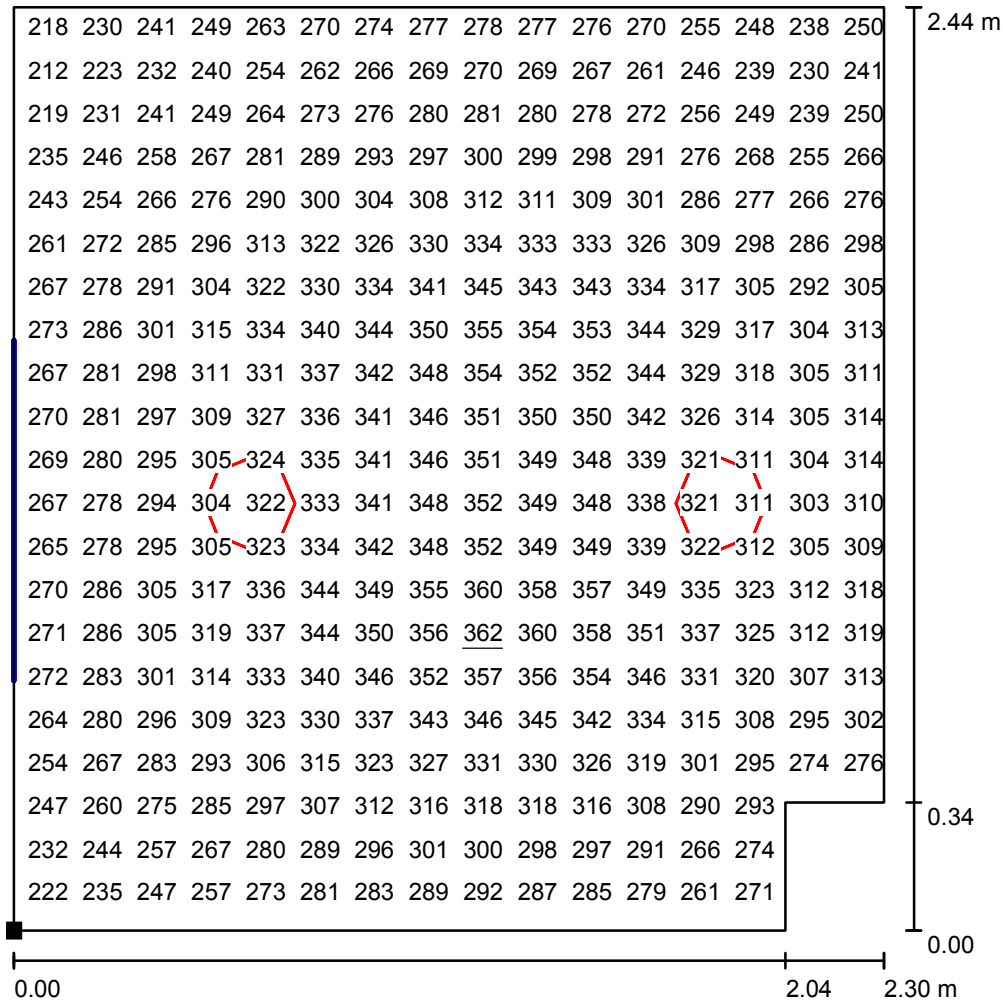
E_{min} / E_m
0.672

E_{min} / E_{max}
0.558

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

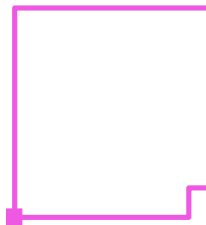
Aseo / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 20

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.219 m, 2.101 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
301

E_{min} [lx]
202

E_{max} [lx]
362

E_{min} / E_m
0.672

E_{min} / E_{max}
0.558



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Pasillo / Protocolo de entrada

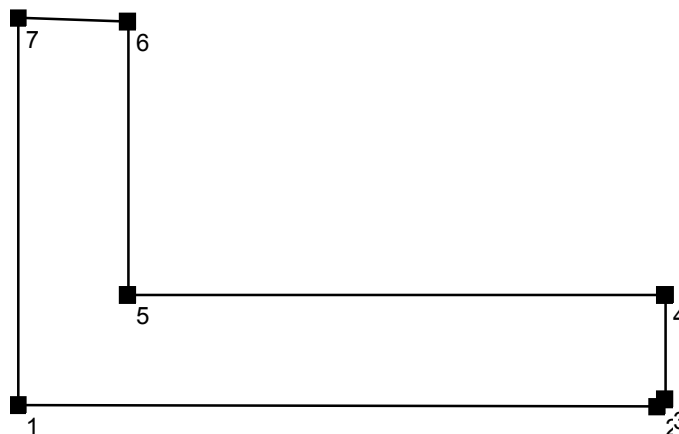
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 19.69 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(18.508 0.470)	(27.392 0.451)	8.884
Pared 2	78	(27.392 0.451)	(27.503 0.551)	0.150
Pared 3	78	(27.503 0.551)	(27.506 2.000)	1.449
Pared 4	78	(27.506 2.000)	(20.035 2.000)	7.470
Pared 5	78	(20.035 2.000)	(20.035 5.796)	3.796
Pared 6	78	(20.035 5.796)	(18.508 5.845)	1.528
Pared 7	78	(18.508 5.845)	(18.508 0.470)	5.375

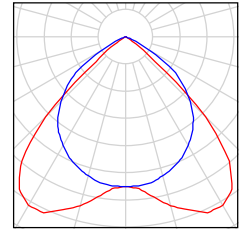
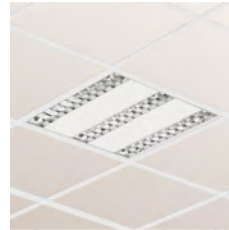


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Pasillo / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2625 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



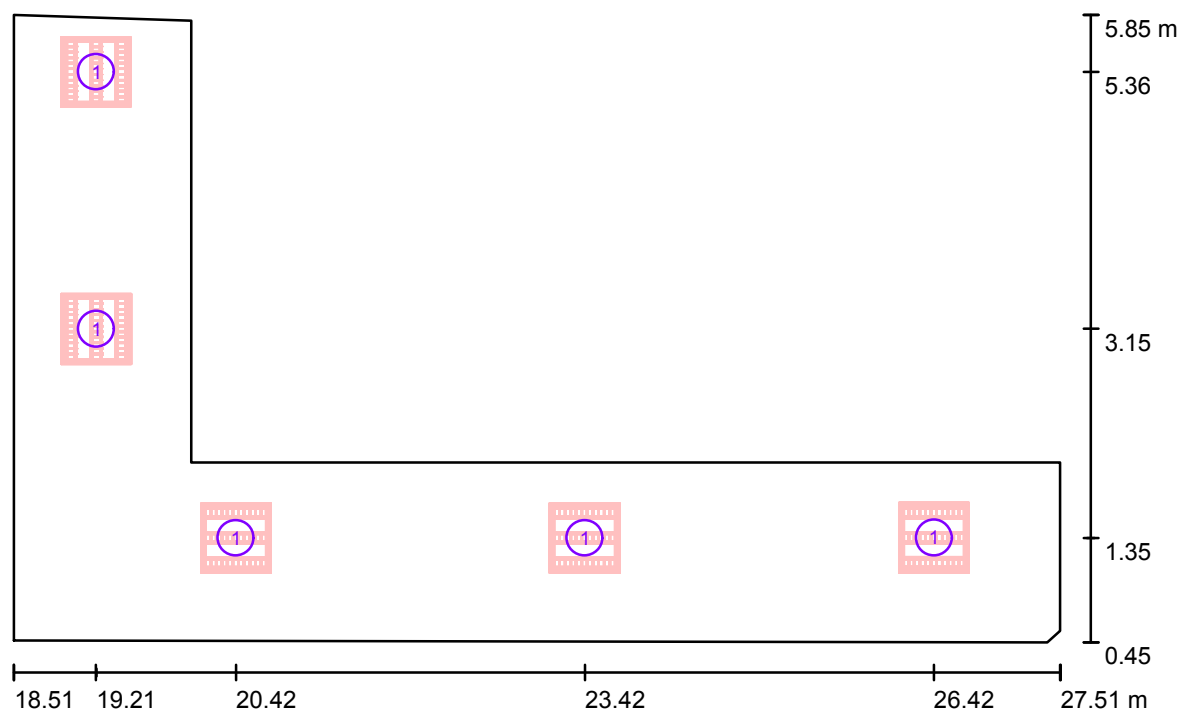


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Pasillo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 65

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	5	PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13125 lm
Potencia total: 240.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	204	176	379	/	/
Suelo	136	154	291	15	14
Techo	0.00	156	156	78	39
Pared 1	76	139	214	78	53
Pared 2	71	125	195	78	48
Pared 3	69	139	208	78	52
Pared 4	93	136	229	78	57
Pared 5	95	181	277	78	69
Pared 6	156	183	339	78	84
Pared 7	92	167	259	78	64

Simetrías en el plano útil
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.647 (1:2)
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.481 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $12.19 \text{ W/m}^2 = 3.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.69 m^2)

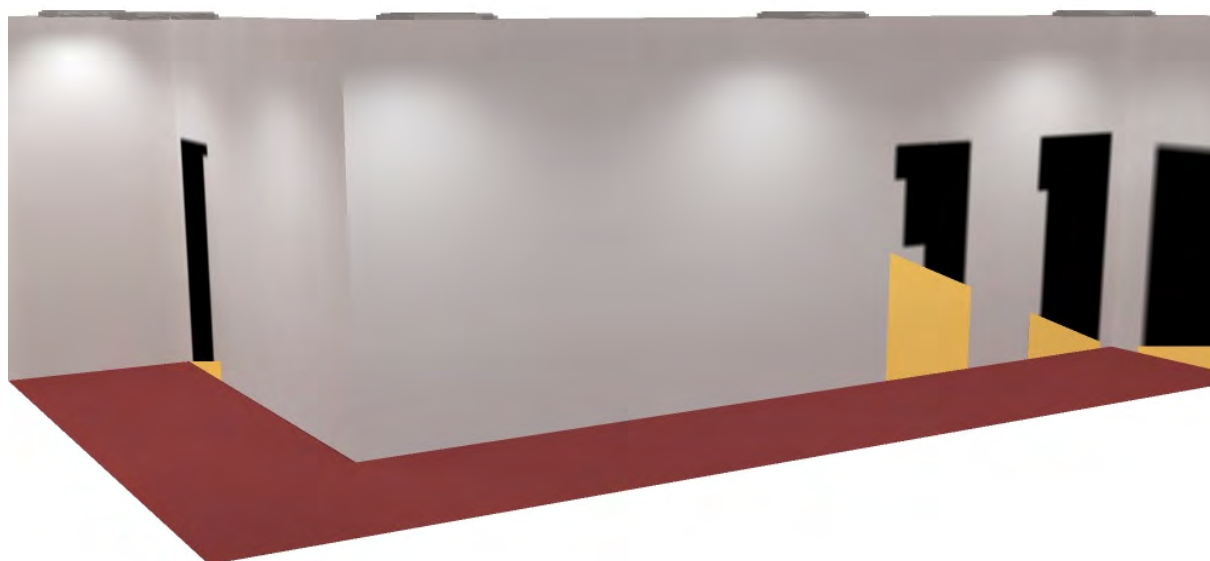


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

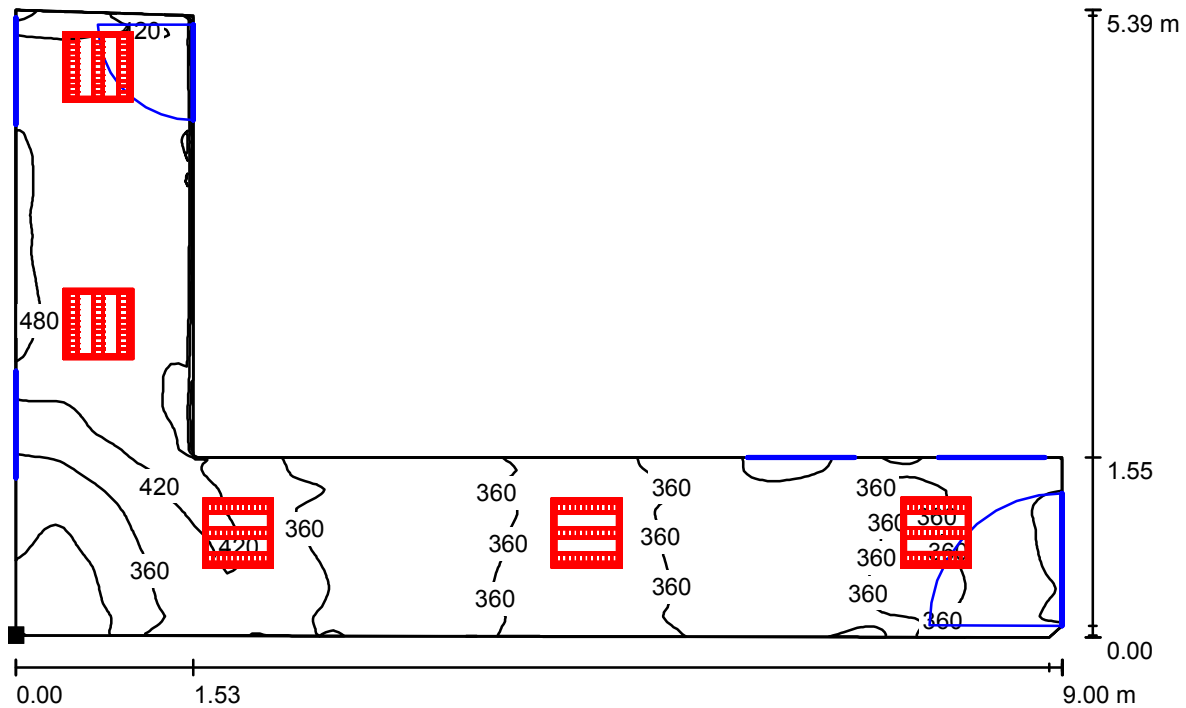
Pasillo / Rendering (procesado) en 3D



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

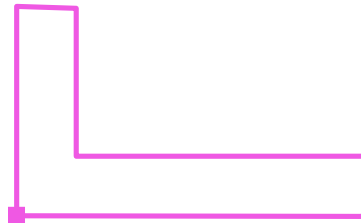
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Pasillo / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 65

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(18.508 m, 0.470 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [Ix]
379

$$E_{\min} [Ix]$$
$$E_{\max} [lx]$$

510

$$E_{\min} / E_m$$

0.647

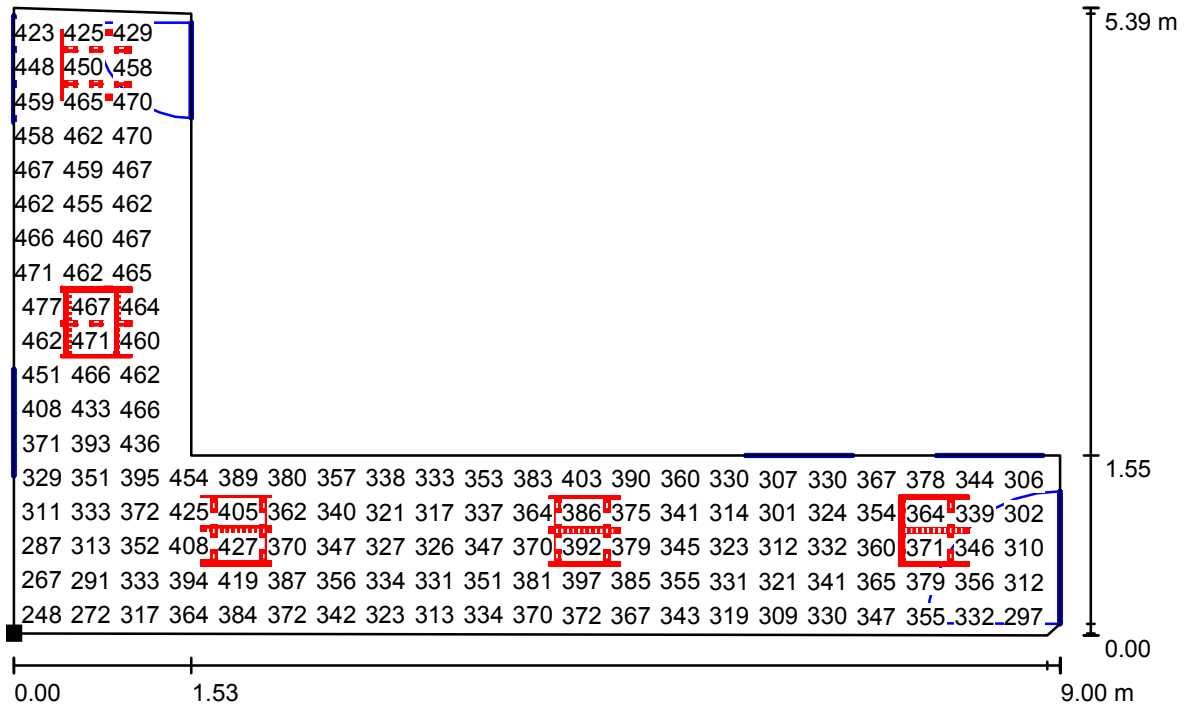
$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.481

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Pasillo / Plano útil / Gráfico de valores (E)



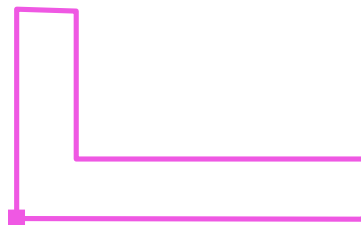
Valores en Lux, Escala 1 : 65

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(18.508 m, 0.470 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
379

E_{min} [lx]
245

E_{max} [lx]
510

E_{min} / E_m
0.647

E_{min} / E_{max}
0.481



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

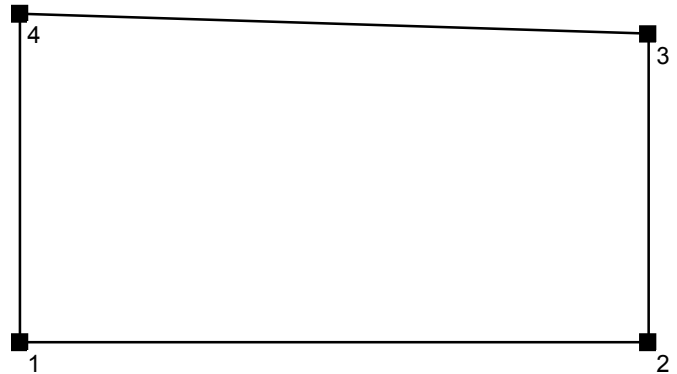
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m
Base: 2.56 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(20.139 4.721)	(22.389 4.721)	2.249
Pared 2	78	(22.389 4.721)	(22.389 5.822)	1.100
Pared 3	78	(22.389 5.822)	(20.139 5.893)	2.251
Pared 4	78	(20.139 5.893)	(20.139 4.721)	1.172

Proyecto 1



DIALux

17.12.2013

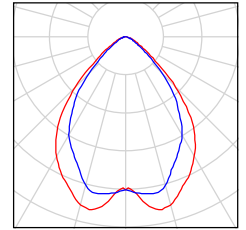
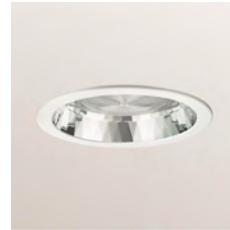
Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1392 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 50.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 96 100 100 59
Lámpara: 2 x PL-C/2P18W/840 (Factor de corrección 1.000).



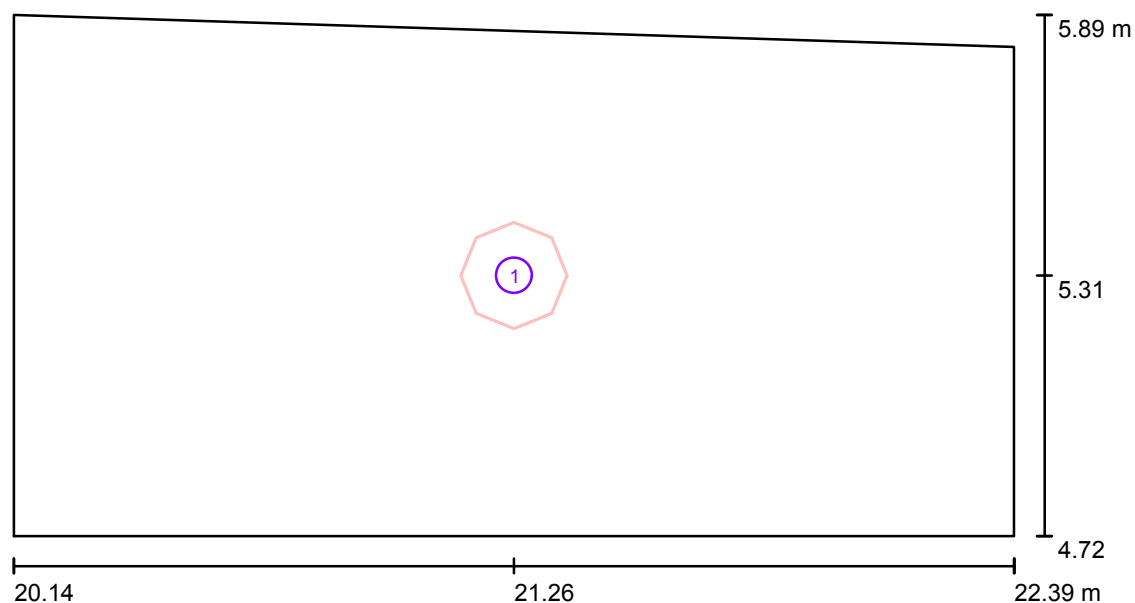


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 17

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1392 lm
Potencia total: 50.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	123	120	242	/	/
Suelo	69	90	159	15	7.58
Techo	0.00	113	113	78	28
Pared 1	49	103	152	78	38
Pared 2	40	101	141	78	35
Pared 3	50	104	154	78	38
Pared 4	30	104	133	78	33

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.768 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.676 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $19.80 \text{ W/m}^2 = 8.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.56 m^2)

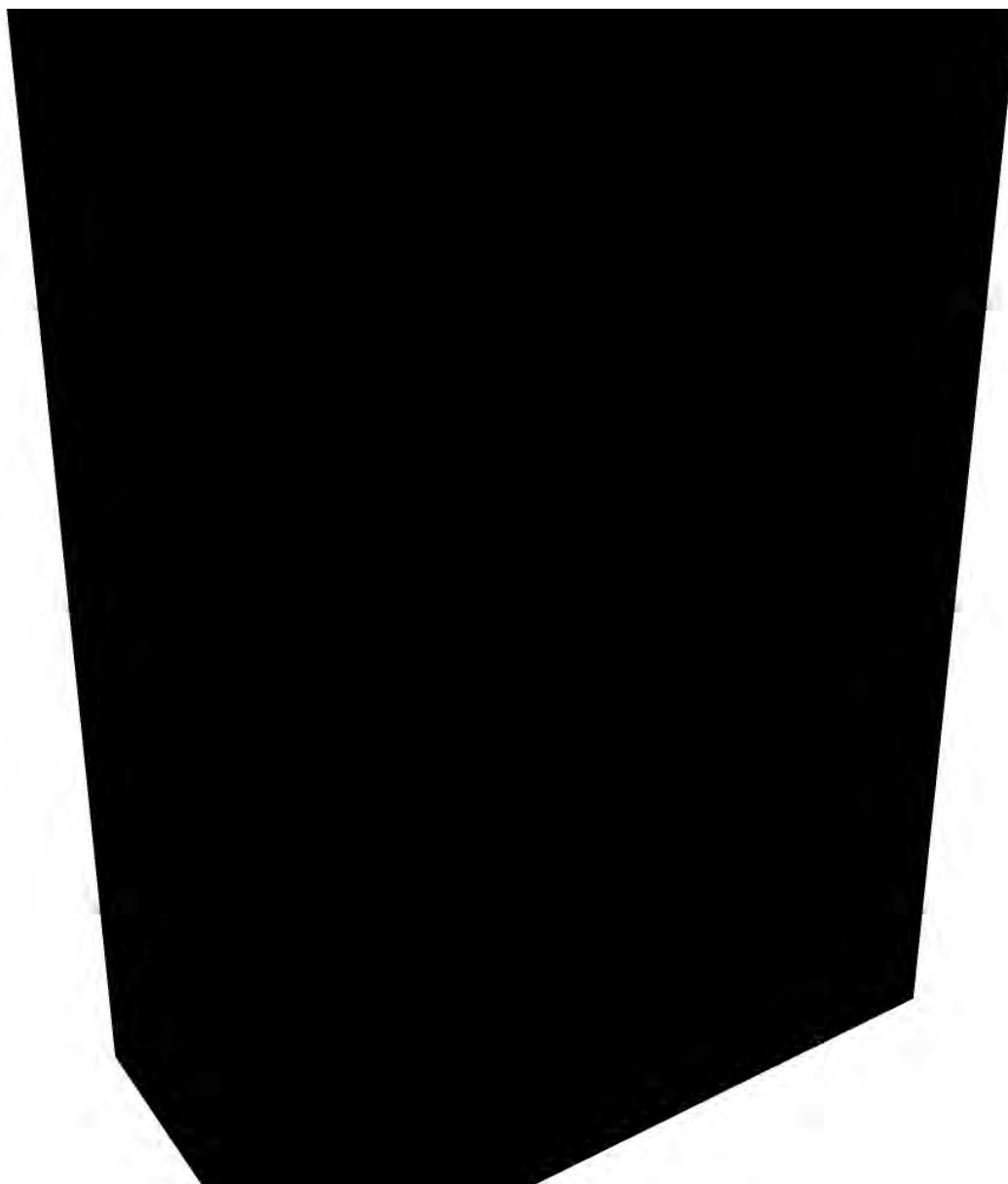


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Rendering (procesado) en 3D



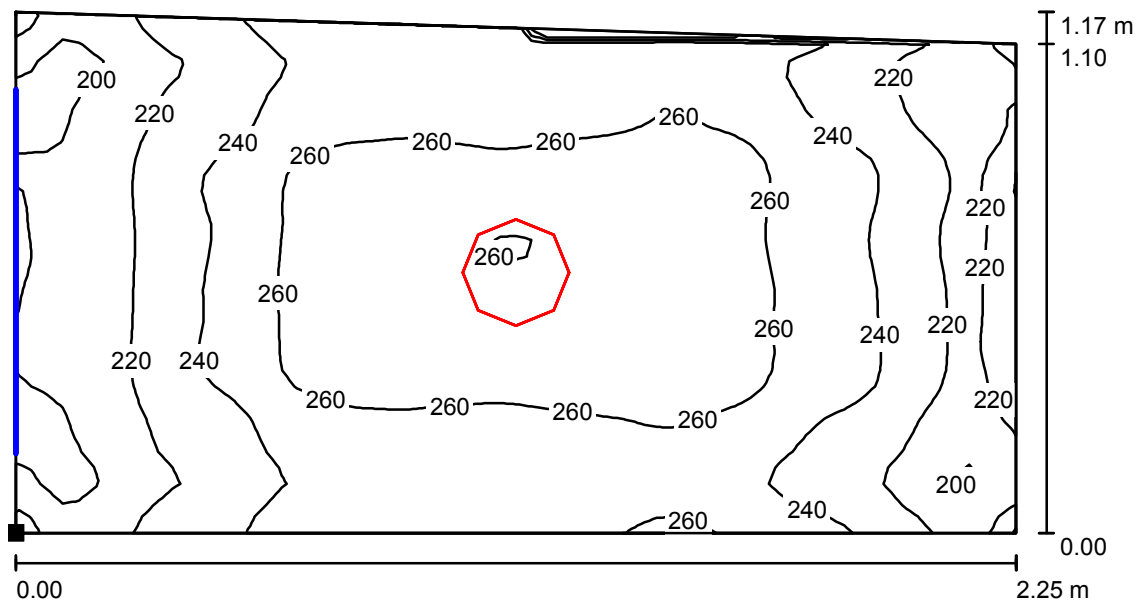


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 17

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.139 m, 4.721 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
242

E_{min} [lx]
186

E_{max} [lx]
275

E_{min} / E_m
0.768

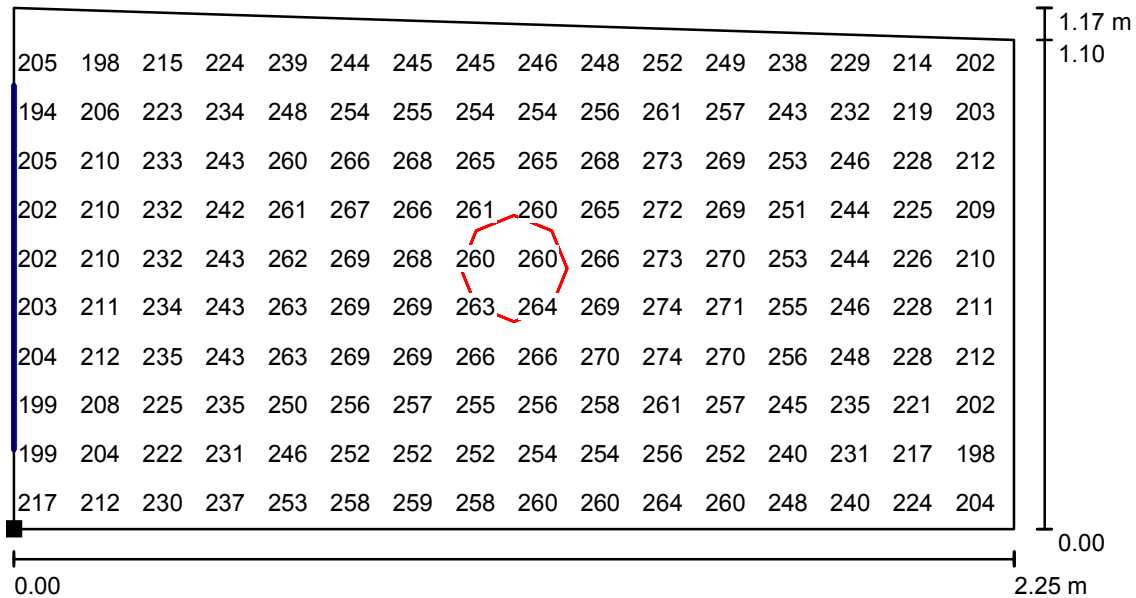
E_{min} / E_{max}
0.676



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Almacén / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 17

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(20.139 m, 4.721 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
242

E_{min} [lx]
186

E_{max} [lx]
275

E_{min} / E_m
0.768

E_{min} / E_{max}
0.676



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Protocolo de entrada

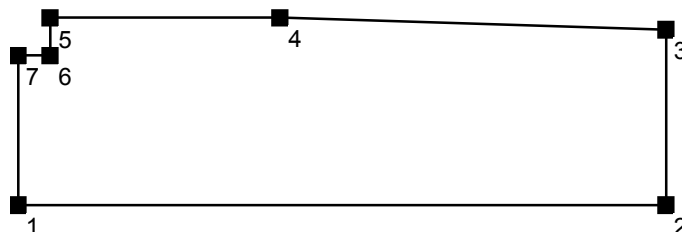
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m

Base: 4.56 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(14.379 4.758)	(18.409 4.758)	4.030
Pared 2	78	(18.409 4.758)	(18.409 5.848)	1.091
Pared 3	78	(18.409 5.848)	(16.009 5.923)	2.402
Pared 4	78	(16.009 5.923)	(14.579 5.923)	1.430
Pared 5	78	(14.579 5.923)	(14.579 5.687)	0.235
Pared 6	78	(14.579 5.687)	(14.378 5.687)	0.201
Pared 7	78	(14.378 5.687)	(14.379 4.758)	0.930



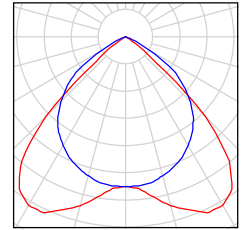
Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2625 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



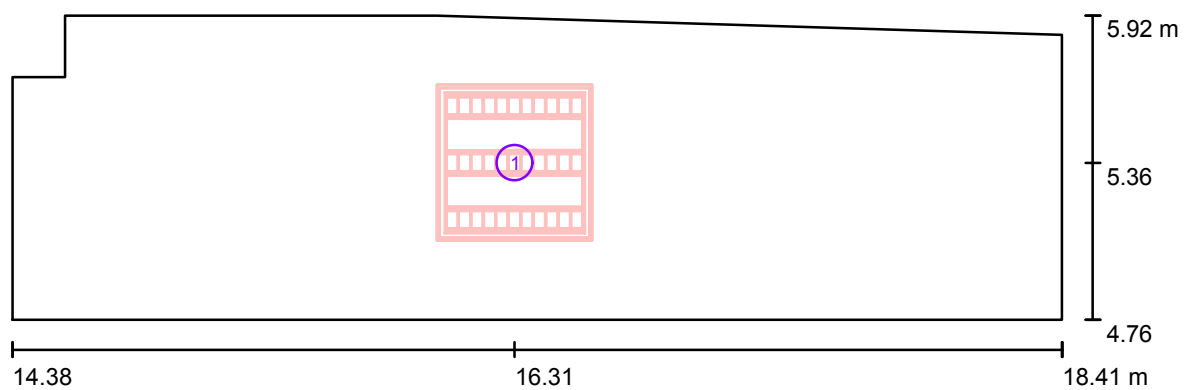


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 29

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2625 lm
Potencia total: 48.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	126	138	264	/	/
Suelo	75	105	180	15	8.59
Techo	0.00	133	133	78	33
Pared 1	64	119	183	78	45
Pared 2	11	98	109	78	27
Pared 3	78	121	199	78	49
Pared 4	54	120	174	78	43
Pared 5	37	109	146	78	36
Pared 6	6.17	93	99	78	25
Pared 7	7.07	110	118	78	29

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.555 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.394 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $10.53 \text{ W/m}^2 = 3.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.56 m^2)

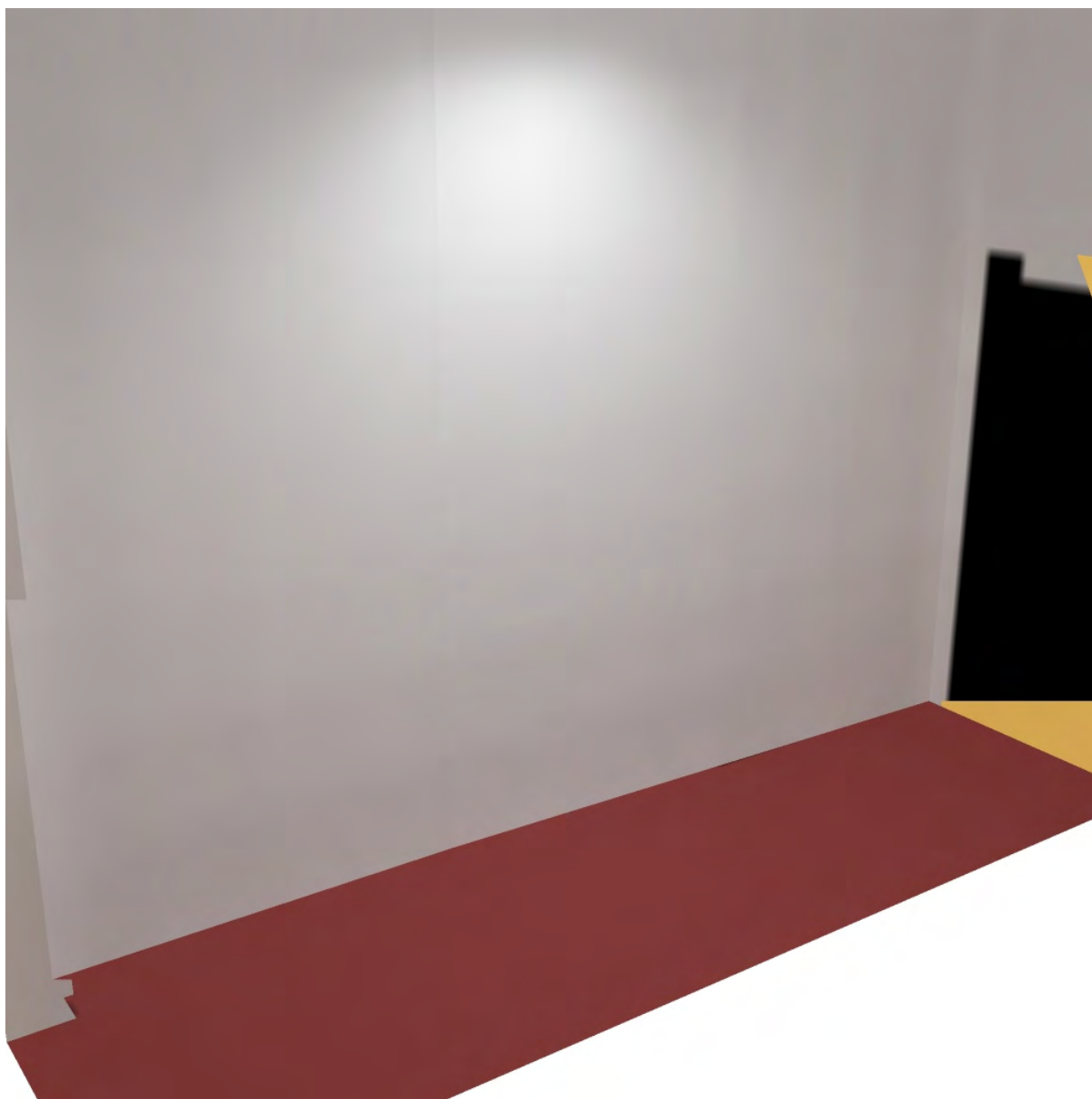


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Rendering (procesado) en 3D



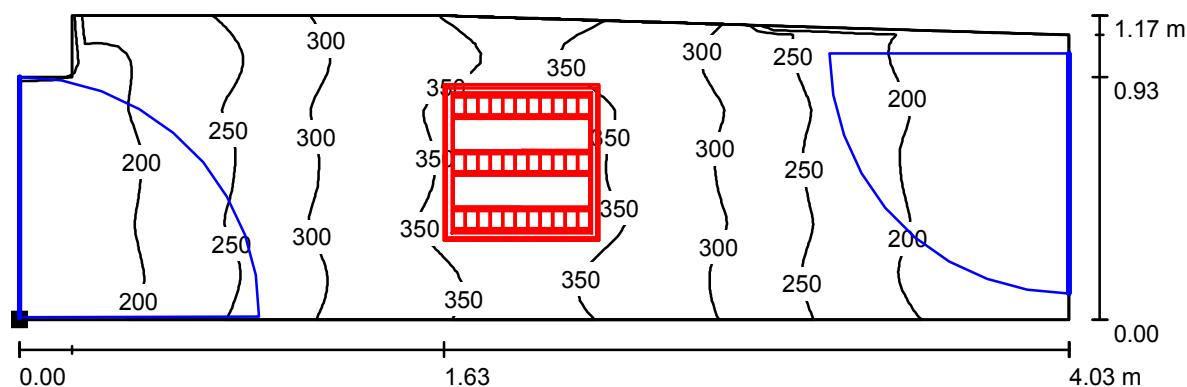


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(14.379 m, 4.758 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
264

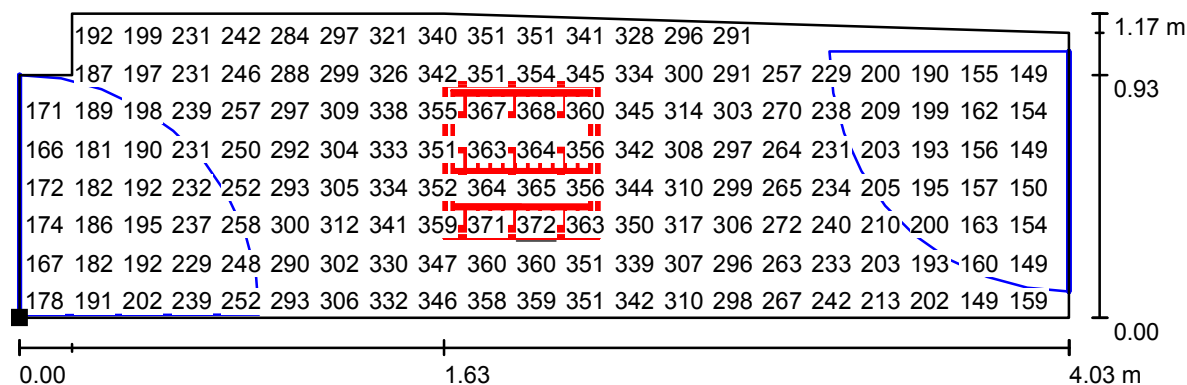
E_{min} [lx]
147

E_{max} [lx]
372

E_{min} / E_m
0.555

E_{min} / E_{max}
0.394

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -AlmendralejoProyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail**Vestíbulo / Plano útil / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 29

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(14.379 m, 4.758 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

 E_m [lx]
264 E_{min} [lx]
147 E_{max} [lx]
372 E_{min} / E_m
0.555 E_{min} / E_{max}
0.394



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

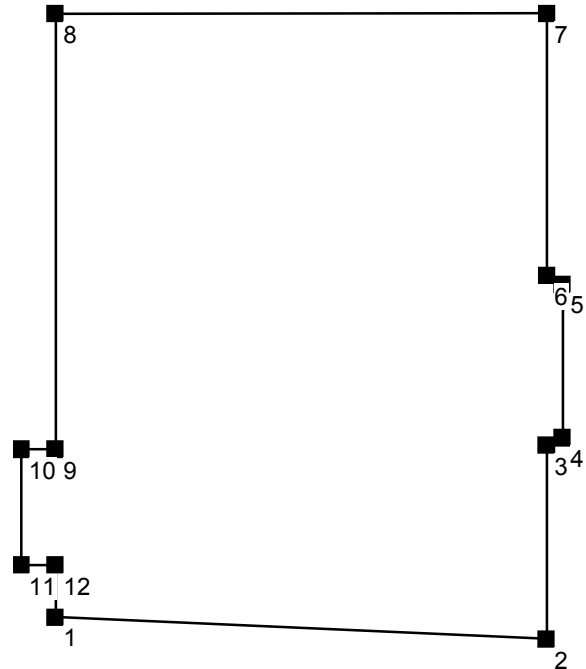
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.000 m
Base: 13.48 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(14.709 0.589)	(17.957 0.444)	3.251
Pared 2	78	(17.957 0.444)	(17.958 1.725)	1.281
Pared 3	78	(17.958 1.725)	(18.063 1.775)	0.117
Pared 4	78	(18.063 1.775)	(18.063 2.788)	1.014
Pared 5	78	(18.063 2.788)	(17.959 2.848)	0.119
Pared 6	78	(17.959 2.848)	(17.959 4.578)	1.730
Pared 7	78	(17.959 4.578)	(14.709 4.578)	3.250
Pared 8	78	(14.709 4.578)	(14.709 1.698)	2.880
Pared 9	78	(14.709 1.698)	(14.480 1.698)	0.228
Pared 10	78	(14.480 1.698)	(14.480 0.933)	0.764
Pared 11	78	(14.480 0.933)	(14.709 0.933)	0.228
Pared 12	78	(14.709 0.933)	(14.709 0.589)	0.344



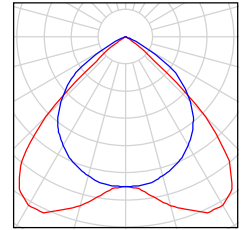
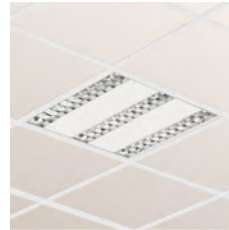
Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2625 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



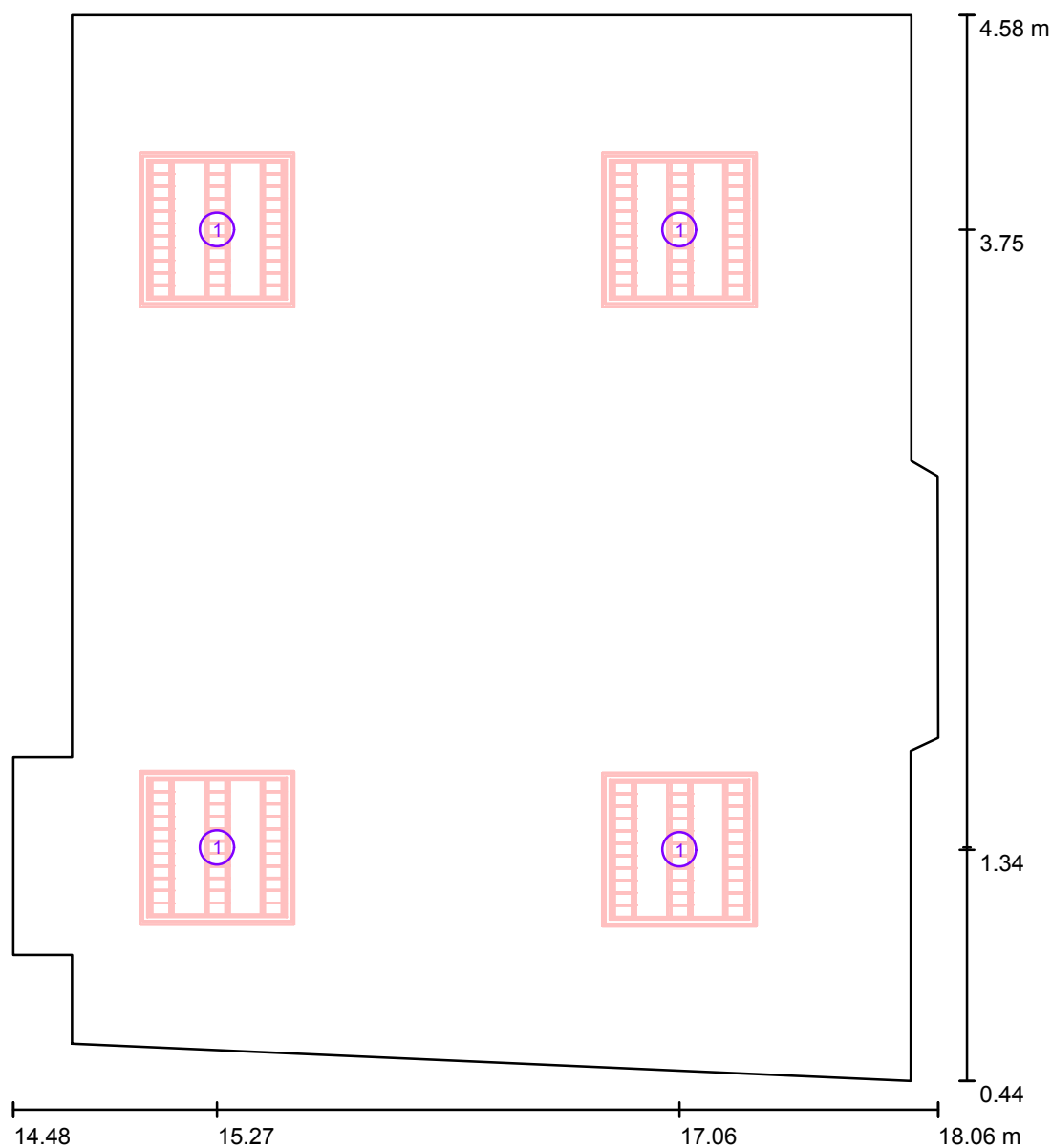


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 28

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10500 lm
Potencia total: 192.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	319	201	521	/	/
Suelo	234	198	432	15	21
Techo	0.00	184	184	78	46
Pared 1	123	172	294	78	73
Pared 2	105	177	282	78	70
Pared 3	41	157	198	78	49
Pared 4	43	166	209	78	52
Pared 5	50	154	204	78	51
Pared 6	105	178	283	78	70
Pared 7	122	182	304	78	76
Pared 8	131	178	309	78	77
Pared 9	66	215	281	78	70
Pared 10	129	174	303	78	75
Pared 11	85	189	274	78	68
Pared 12	110	188	298	78	74

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.682 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.551 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $14.24 \text{ W/m}^2 = 2.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.48 m^2)

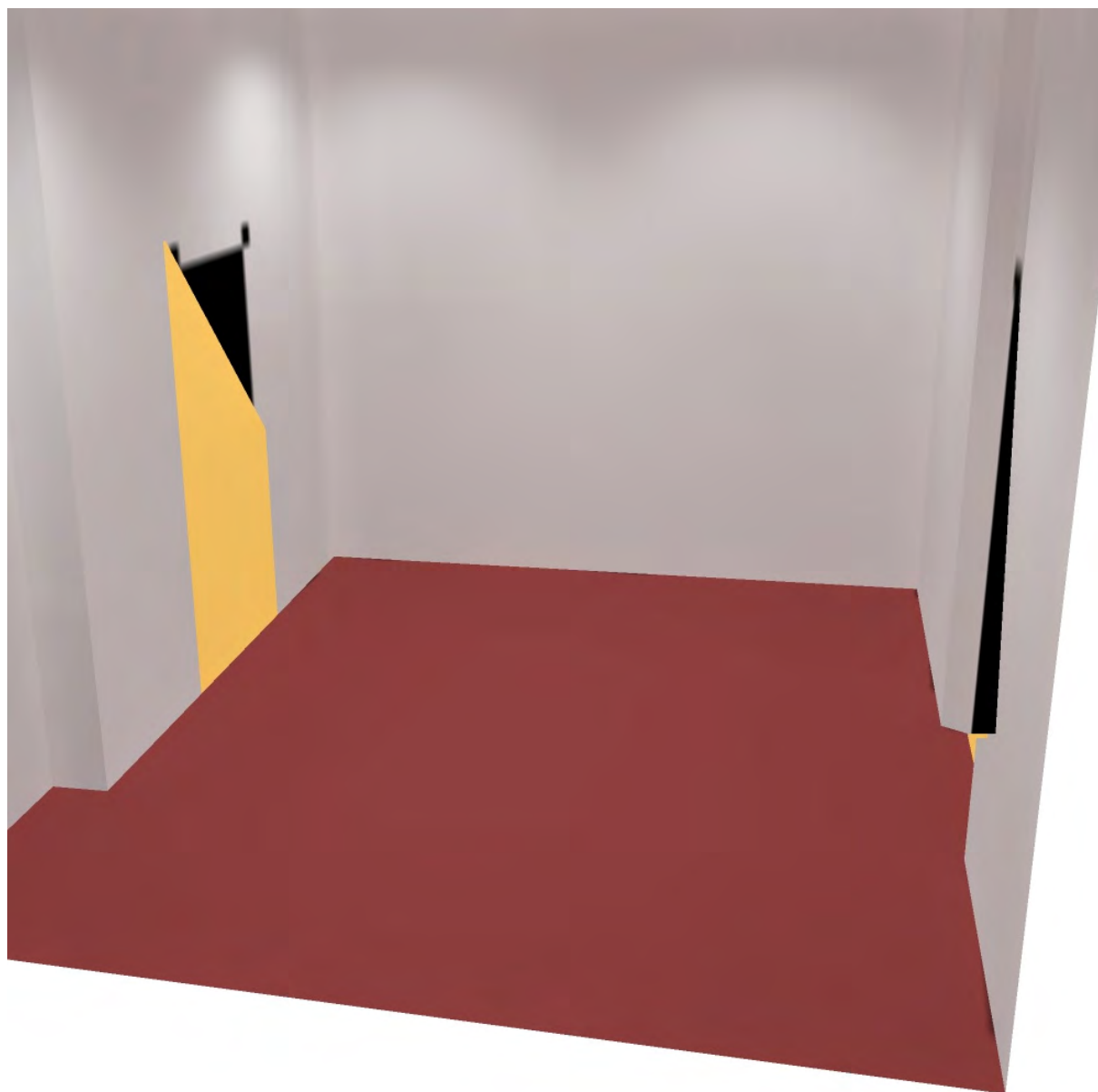


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Rendering (procesado) en 3D



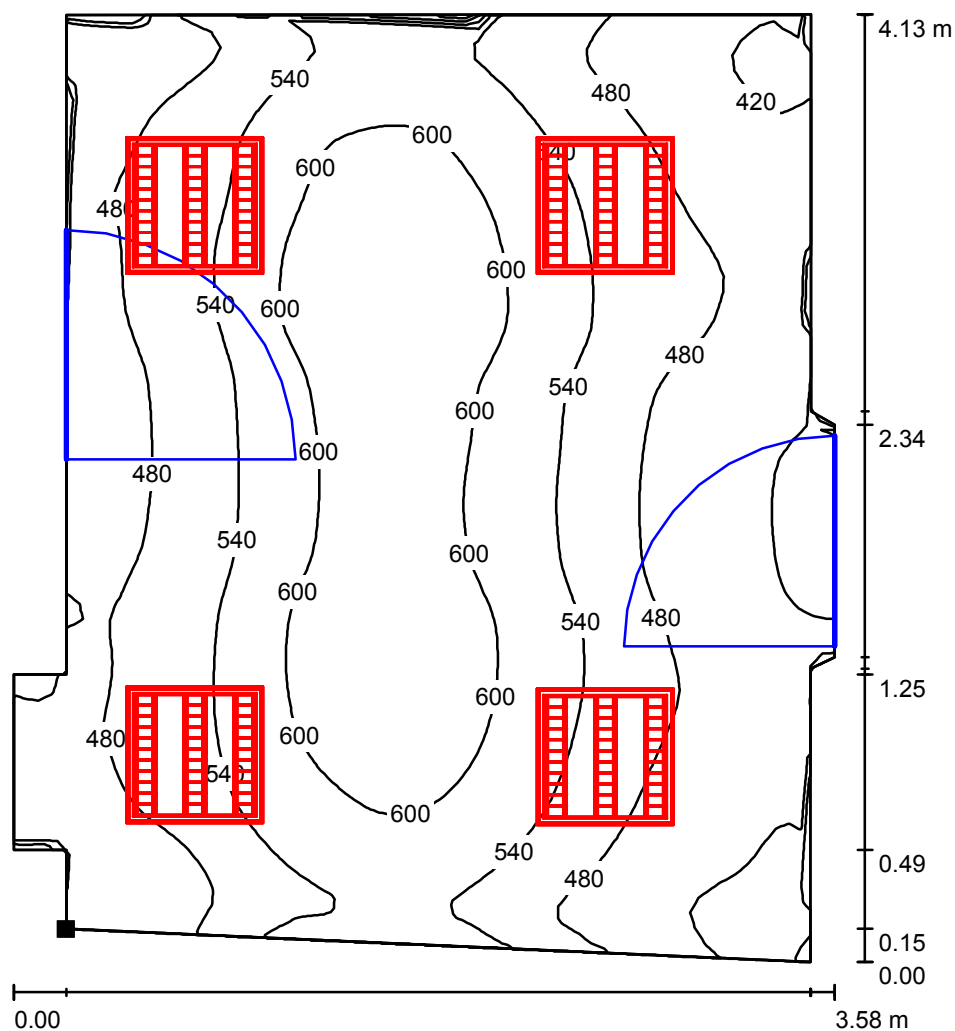


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(14.709 m, 0.589 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
521

E_{min} [lx]
355

E_{max} [lx]
645

E_{min} / E_m
0.682

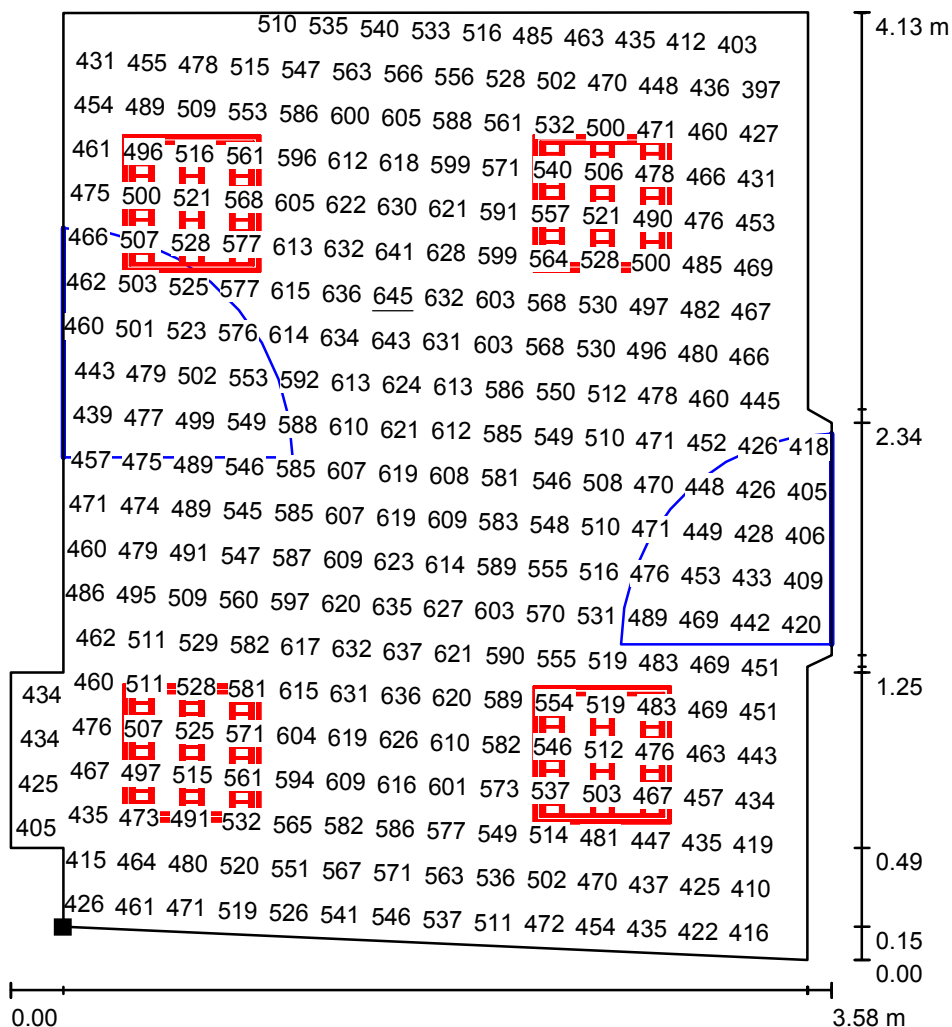
E_{min} / E_{max}
0.551

Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Sala 3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(14.709 m, 0.589 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
521

E_{min} [lx]
355

E_{max} [lx]
645

E_{min} / E_m
0.682

E_{min} / E_{max}
0.551



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Protocolo de entrada

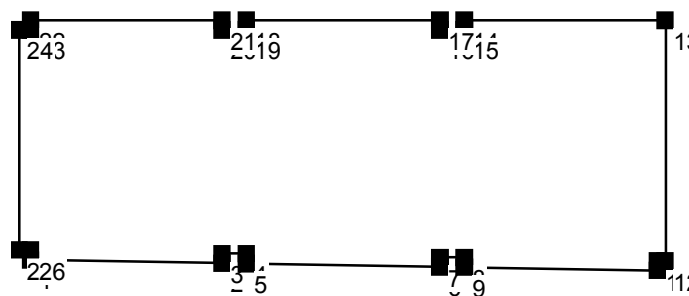
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 4.000 m

Base: 66.88 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	15	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	78	(0.888 0.897)	(4.838 0.830)	3.951
Pared 2	78	(4.838 0.830)	(4.838 1.026)	0.196
Pared 3	78	(4.838 1.026)	(5.338 1.026)	0.500
Pared 4	78	(5.338 1.026)	(5.338 0.821)	0.204
Pared 5	78	(5.338 0.821)	(9.338 0.754)	4.001
Pared 6	78	(9.338 0.754)	(9.338 0.949)	0.196
Pared 7	78	(9.338 0.949)	(9.838 0.948)	0.500
Pared 8	78	(9.838 0.948)	(9.838 0.745)	0.203
Pared 9	78	(9.838 0.745)	(13.838 0.677)	4.001
Pared 10	78	(13.838 0.677)	(13.838 0.874)	0.197
Pared 11	78	(13.838 0.874)	(13.988 0.874)	0.150
Pared 12	78	(13.988 0.874)	(13.988 5.837)	4.963
Pared 13	78	(13.988 5.837)	(9.838 5.837)	4.150
Pared 14	78	(9.838 5.837)	(9.838 5.637)	0.200



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Protocolo de entrada

Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Pared 15	78	(9.838 5.637)	(9.338 5.637)	0.500
Pared 16	78	(9.338 5.637)	(9.338 5.837)	0.200
Pared 17	78	(9.338 5.837)	(5.338 5.837)	4.000
Pared 18	78	(5.338 5.837)	(5.338 5.637)	0.200
Pared 19	78	(5.338 5.637)	(4.838 5.637)	0.500
Pared 20	78	(4.838 5.637)	(4.838 5.837)	0.200
Pared 21	78	(4.838 5.837)	(0.888 5.837)	3.950
Pared 22	78	(0.888 5.837)	(0.888 5.637)	0.200
Pared 23	78	(0.888 5.637)	(0.638 5.637)	0.250
Pared 24	78	(0.638 5.637)	(0.638 1.101)	4.536
Pared 25	78	(0.638 1.101)	(0.888 1.101)	0.250
Pared 26	78	(0.888 1.101)	(0.888 0.897)	0.204

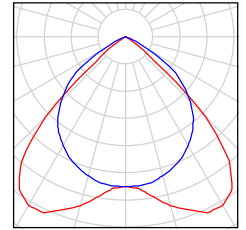


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Lista de luminarias

14 Pieza PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2625 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3750 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



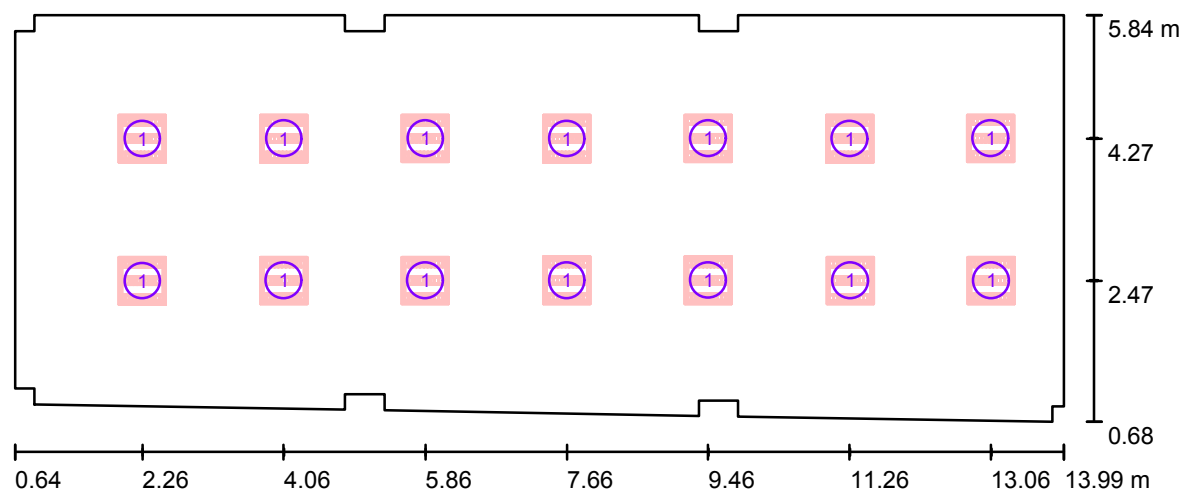


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 96

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	14	PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -AlmendralejoProyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail**Salón principal / Resultados luminotécnicos**Flujo luminoso total: 36750 lm
Potencia total: 672.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	310	108	419	/	/
Suelo	259	124	383	15	18
Techo	0.00	103	103	78	25
Pared 1	77	100	177	78	44
Pared 2	34	112	145	78	36
Pared 3	102	96	198	78	49
Pared 4	38	115	153	78	38
Pared 5	93	101	194	78	48
Pared 6	31	114	146	78	36
Pared 7	99	100	199	78	49
Pared 8	30	118	148	78	37
Pared 9	76	103	179	78	45
Pared 10	34	102	136	78	34
Pared 11	49	110	159	78	39
Pared 12	97	102	199	78	49
Pared 13	81	105	185	78	46
Pared 14	35	124	159	78	39
Pared 15	110	95	205	78	51
Pared 16	36	115	151	78	37
Pared 17	93	98	191	78	47
Pared 18	41	117	158	78	39
Pared 19	107	93	200	78	50
Pared 20	36	113	150	78	37
Pared 21	74	94	168	78	42
Pared 22	39	96	135	78	34
Pared 23	34	97	131	78	33
Pared 24	66	92	158	78	39
Pared 25	34	98	132	78	33



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo
C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	39	100	139	78	35

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.488 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.373 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $10.05 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 66.88 m^2)

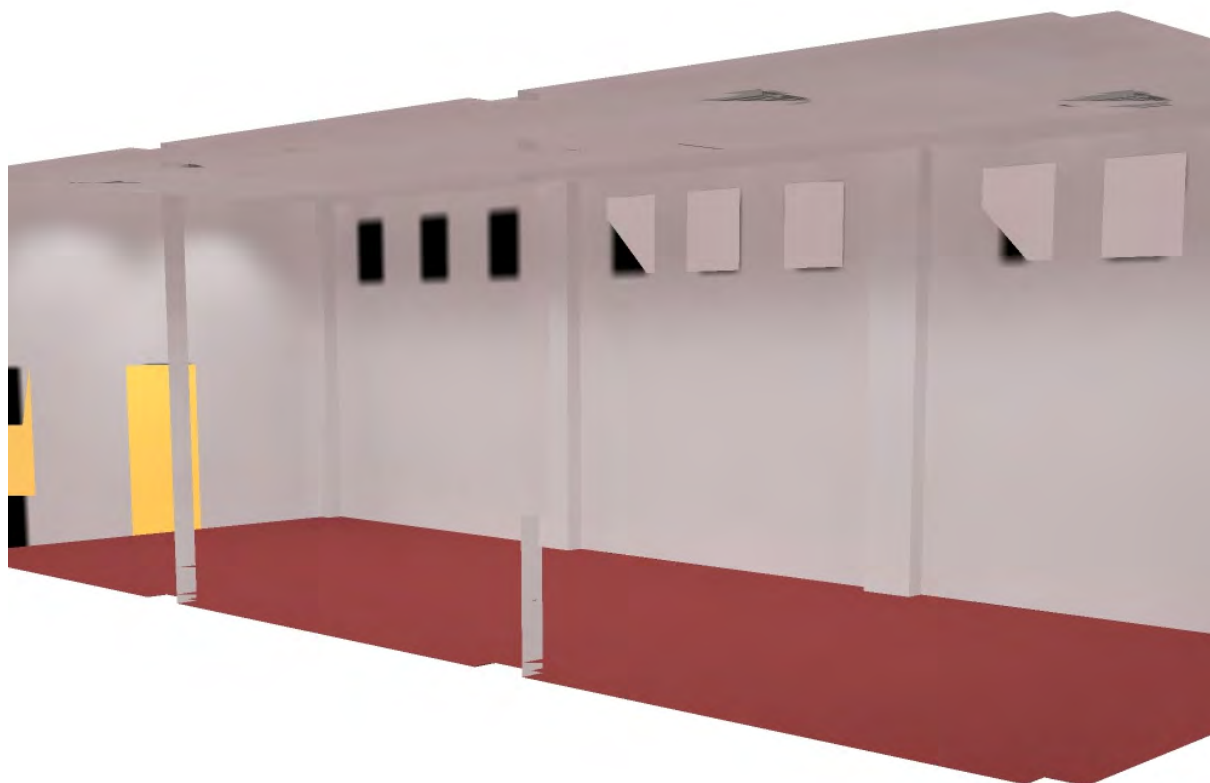


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Rendering (procesado) en 3D



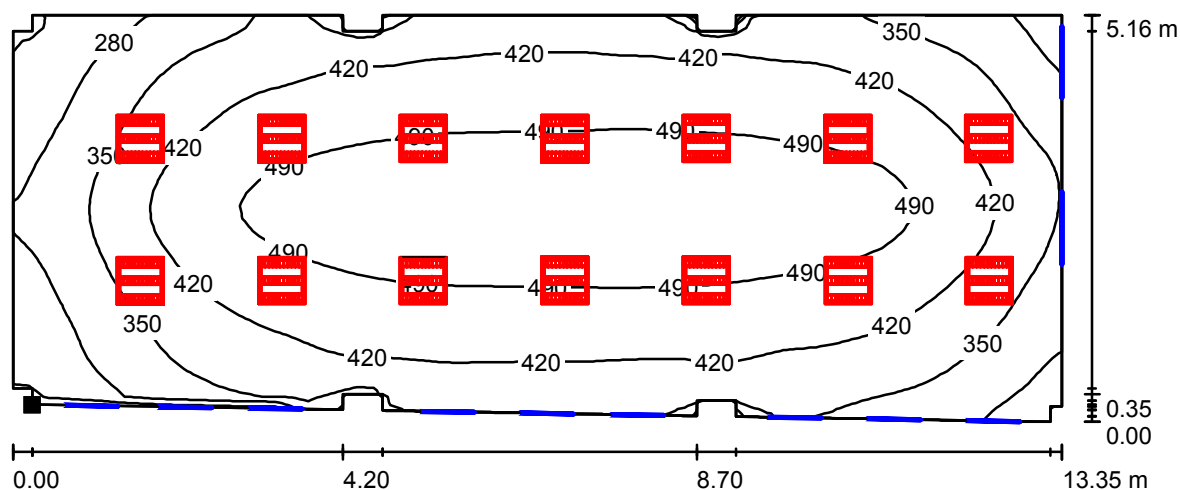


Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón
Teléfono 924670507
Fax
e-Mail

Salón principal / Plano útil / Isolíneas (E)

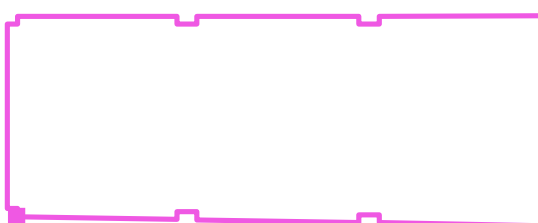


Valores en Lux, Escala 1 : 96

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.888 m, 0.897 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
419

E_{min} [lx]
204

E_{max} [lx]
548

E_{min} / E_m
0.488

E_{min} / E_{max}
0.373



Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo

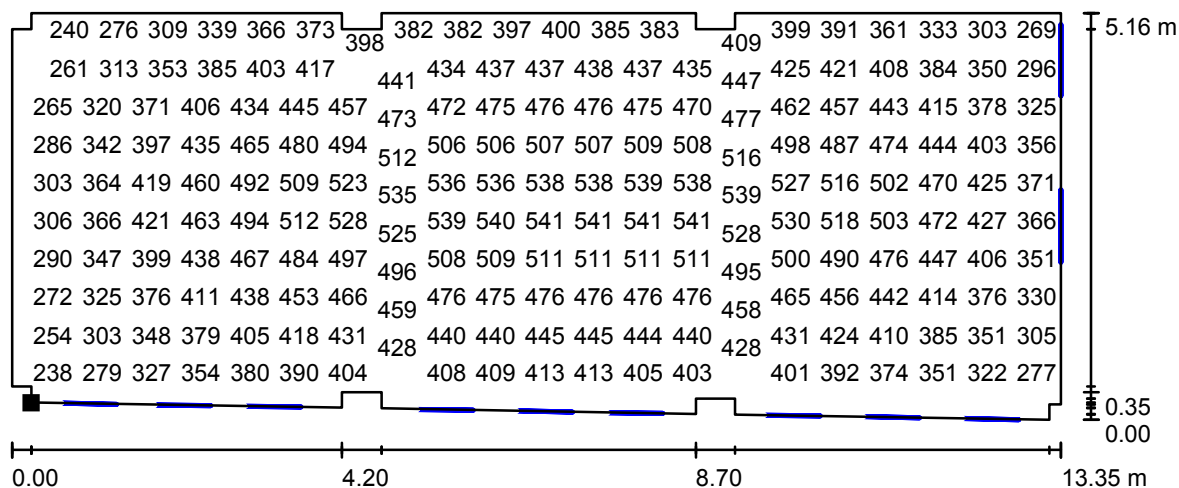
Proyecto elaborado por Francisco Rebollo Chacón

C/ Mérida, 2
06200 -Almendralejo

Teléfono 924670507

Fax

e-Mail

Salón principal / Plano útil / Gráfico de valores (E)

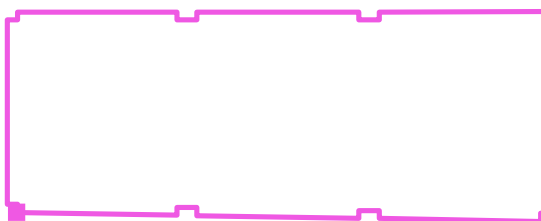
Valores en Lux, Escala 1 : 96

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.888 m, 0.897 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

 E_m [lx]
419 E_{min} [lx]
204 E_{max} [lx]
548 E_{min} / E_m
0.488 E_{min} / E_{max}
0.373

Cálculos de los circuitos de alimentación.

El cálculo para la obtención de las secciones de las líneas se ha realizado teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible de los conductores de acuerdo con la tabla A de la ITC-BT 07 del Reglamento, para conductores multipolares de cobre de 0,6/1 kV instalados bajo tubos y los factores de corrección correspondientes. Así mismo, se ha tenido en cuenta que no se agruparán varios circuitos en el interior del mismo tubo.

Se aplicarán las fórmulas siguientes:

Para suministros trifásicos:

Intensidad de corriente:

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

Caída de tensión:

$$I = \frac{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot L \cdot I}{C \cdot S}$$

Para suministros monofásicos:

Intensidad de corriente:

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

Caída de tensión:

$$I = \frac{2 \cdot \cos \varphi \cdot L \cdot I}{C \cdot S}$$

Siendo:

- P la potencia a transportar (W)
- V la tensión compuesta (V)
- L la longitud (m)
- C la conductividad Cu = 56
- S la sección del conductor (mm²)
- cos φ = 0,9

Con lo anteriormente expuesto, tendremos los siguientes resultados:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{\max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

IMAG = 5 In

CURVA C

IMAG = 10 In

CURVA D Y MA

IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitudión térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)

P : Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Usos varios 1	2500 W
Usos varios 2	2500 W
Alumbrado aseos	151.8 W
Alumbrado salas	576 W
Alumbrado pasillos	288 W
Alumbrado 1	192 W
Alumbrado 2	288 W
Alumbrado 3	192 W
Climatización	6400 W
TOTAL....	13087.8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1687.8
- Potencia Instalada Fuerza (W): 11400
- Potencia Máxima Admisible (W): 11592

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia de cálculo: 10087.8 W.

$$I=10087.8/230 \times 0.8=54.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 87 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.86

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 10087.8 / 48.05 \times 230 \times 16 = 0.23 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total})=0.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: Usos varios 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 7.06 \text{ V.} = 3.07 \%$$

$$e(\text{total})=3.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Usos varios 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=7.06 \text{ V.}=3.07 \%$$

$$e(\text{total})=3.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbrado aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 151.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $151.8 \times 1.8=273.24 \text{ W.}$

$$I=273.24/230 \times 1=1.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 273.24 / 51.48 \times 230 \times 1.5=0.62 \text{ V.}=0.27 \%$$

$$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbrado salas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $576 \times 1.8=1036.8 \text{ W.}$

$$I=1036.8/230 \times 1=4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.71

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1036.8 / 51.01 \times 230 \times 1.5 = 2.36 \text{ V} = 1.02 \%$
 $e(\text{total})=1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbrado pasillos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $288 \times 1.8 = 518.4 \text{ W}.$

$I = 518.4 / 230 \times 1 = 2.25 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.68

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 1.75 \text{ V} = 0.76 \%$

$e(\text{total})=0.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alum Salón ppal

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 672 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1209.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 1209.6 / 230 \times 0.8 = 6.57 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.76

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1209.6 / 50.46 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 192 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $192 \times 1.8 = 345.6 \text{ W}.$

$I = 345.6 / 230 \times 1 = 1.5 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 345.6 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.56 \text{ V.} = 0.68 \%$

$e(\text{total}) = 0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 288 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $288 \times 1.8 = 518.4 \text{ W.}$

$I = 518.4 / 230 \times 1 = 2.25 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 2.92 \text{ V.} = 1.27 \%$

$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 192 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $192 \times 1.8 = 345.6 \text{ W.}$

$I = 345.6 / 230 \times 1 = 1.5 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 345.6 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 2.34 \text{ V.} = 1.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Climatización

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 6400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$6400 \times 1.25 = 8000 \text{ W.}$$

$$I = 8000 / 230 \times 0.8 \times 1 = 43.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.68

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 8000 / 47.59 \times 230 \times 10 \times 1 = 4.39 \text{ V.} = 1.91 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 9.25^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 1073.986 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 54.83 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 290 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 9.25 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	10087.8	2	2x16+TTx16Cu	54.83	87	0.1	0.1	50
Usos varios 1	2500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.07	3.17	
Usos varios 2	2500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.07	3.17	
Alumbrado aseos	273.24	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.19	15	0.27	0.37	
Alumbrado salas	1036.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	15	1.02	1.12	
Alumbrado pasillos	518.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	0.76	0.86	
Alum Salón ppal	1209.6	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	6.57	15	0.02	0.12	

Alumbrado 1	345.6	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.5	15	0.68	0.79	
Alumbrado 2	518.4	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	1.27	1.39	
Alumbrado 3	345.6	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.5	15	1.02	1.13	
Climatización	8000	30	2x10+TTx10Cu	43.48	50	1.91	2.01	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	2	2x16+TTx16Cu	12	15	4625.34	0.24			63;B,C,D
Usos varios 1	40	2x2.5+TTx2.5Cu	10.27	15	258.62	1.24			16;B,C
Usos varios 2	40	2x2.5+TTx2.5Cu	10.27	15	258.62	1.24			16;B,C
Alumbrado aseos	20	2x1.5+TTx1.5Cu	10.27	15	307.07	0.32			10;B,C,D
Alumbrado salas	20	2x1.5+TTx1.5Cu	10.27	15	307.07	0.32			10;B,C,D
Alumbrado pasillos	30	2x1.5+TTx1.5Cu	10.27	15	209.12	0.68			10;B,C,D
Alum Salón ppal	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	10.27		3846.75				
Alumbrado 1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	8.54	10	157.4	1.2			10;B,C
Alumbrado 2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	8.54	10	126.93	1.85			10;B,C
Alumbrado 3	60	2x1.5+TTx1.5Cu	8.54	10	106.34	2.63			10;B,C
Climatización	30	2x10+TTx10Cu	10.27	15	1118.63	1.06			50;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ANEJO N° 2.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

1. Objeto.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta en virtud de lo establecido en el Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y que desarrolla el art. 6 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, con el objeto de definir las condiciones necesarias para ofrecer el adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores, frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

2. Normativa.

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, según Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre de 1968. BOE nº 311 de 27 de diciembre de 1968.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, según Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, BOE nº 288 de 1 de Diciembre de 1982.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, según Orden de 6 de Julio de 1984, BOE del 1 de Agosto de 1984, así como todas aquellas Ordenes Ministeriales por las que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

3. Emplazamiento.

La instalación objeto del presente Estudio estará ubicada en terrenos propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo. Están ubicados en el edificio existente en el interior del Parque de la Piedad Almendralejo.

4. Descripción general de la obra.

Se trata de realizar una obra de reforma de la instalación eléctrica del edificio situado en el interior del Parque de la Piedad para un ser usado como Casa de la música.

5. Plazo de ejecución y mano de obra.

Por las características de la obra, en la fase de su ejecución no está previsto el empleo de más de veinte trabajadores, ni una duración de la obra superior a los seis meses.

6. Obligaciones del contratista.

El contratista de la obra, deberá disponer de las pertinentes autorizaciones para el desarrollo de la actividad, así como cumplir todas sus obligaciones, las laborales y las de Seguridad e Higiene en el Trabajo, con el Plan de Prevención de Riesgos Laborales , así como cerciorarse que tanto las empresas con las que subcontrate, como los autónomos, las cumplen igualmente en su totalidad.

Igual y fundamentalmente tendrá como obligación cumplir y hacer cumplir a los subcontratistas y obreros autónomos, las prescripciones indicadas en el presente Estudio Básico de Seguridad, que más adelante se detallan.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Real Decreto 1627/97.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el Real Decreto 1627/97.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales Previstas en la Ley de Prevención de Riesgos laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/97, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos expresados en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Real Decreto 1627/97.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/97, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Todos los trabajadores deberán usar correctamente las medidas de protección personal y cuidar de su perfecto estado y conservación.

7. Normas generales de seguridad. Identificación de riesgos y medidas técnicas a aplicar.

7.1. Normas generales de seguridad.

Para la realización de cualquier trabajo en una instalación de alta tensión deberán aplicarse rigurosamente las ‘Cinco Reglas de Oro’:

- 1º) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- 2º) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- 3º) Reconocimiento y comprobación de la ausencia de tensión.
- 4º) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- 5º) Colocar las señales adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la realización de trabajos en instalaciones de B.T. se dejará sin servicio la instalación, mediante la apertura del interruptor general, si lo hay, y de los interruptores de los circuitos secundarios. Siempre se comprobará la ausencia de tensión, mediante los elementos adecuados.

Deberán tenerse en cuenta, por parte del contratista, las siguientes medidas generales:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección más adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación correcta de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio de las instalaciones y el control periódico de las mismas, así como de los dispositivos y elementos necesarios para su ejecución, con objeto de corregir los defectos y las circunstancias que pudieran afectar negativamente a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en especial si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos o materiales.
- g) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajos.
- h) La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- i) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice cerca del lugar de la obra, o en ella misma.

7.2. Identificación de riesgos y medidas técnicas a aplicar.

7.2.1. Trabajos preliminares.

Los riesgos que pueden presentarse al equipo que desarrollará los trabajos preliminares de la obra (replanteo, topografía, etc.) son los derivados del trabajo en terrenos accidentados y los propios de la fauna existente en la zona (escorpiones, serpientes, etc.).

Estos riesgos pueden considerarse como los clásicos de caminar por terrenos, donde existe la posibilidad de caídas o torceduras de pies.

Para evitarlos en lo posible, el personal deberá ir provisto de calzado adecuado.

Otro posible riesgo es la posibilidad de que con los aparatos (miras, cintas, etc.) se pudiera entrar en contacto con líneas electrificadas, por no tomar las debidas precauciones.

Para la prevención de estos riesgos, deberán plegarse las miras siempre que se camine en la proximidad de líneas electrificadas, así como prestando especial atención a

las distancias que en cada momento puedan existir entre los trabajadores y las citadas líneas (ver apartado 9.1.).

7.2.2. Acopios.

Previamente al acopio de materiales a los lugares de trabajo deberá realizarse un reconocimiento del terreno, con el fin de elegir la mejor ruta de acceso.

Deberá procurarse que los caminos, sendas o veredas que vayan a utilizarse para los respectivos acopios, sean adecuados para realizar el trabajo en las debidas condiciones de seguridad, a fin de evitar roces y choques con ramas, árboles, piedras, laderas, etc.

Deberá procurarse igualmente que las pendientes y peraltes no sean excesivamente pronunciados, con el fin de evitar caídas o vuelcos de los vehículos empleados, así como de su carga, con el consiguiente peligro para el personal.

Si para llevar a cabo el acceso al lugar de trabajo fuera necesario adecuar o construir una ruta de acceso, ésta deberá realizarse con la maquinaria y los medios adecuados.

7.2.3. Carga y descarga de materiales.

La carga y descarga de los materiales podrá realizarse manual o mecánicamente.

En todos los casos, la carga de los materiales en un vehículo deberá ser dirigida por el conductor del mismo, el cual debe conocer las dificultades de la ruta por la que ha de transitar, además de ser responsable de la carga y del vehículo, debiendo prevenir los posibles fallos, roturas o desplazamiento de la carga, en función del estado de los terrenos a recorrer.

Para la carga o descarga manual, un operario no podrá levantar más de 50 kg y, en caso de que la carga fuera superior a la citada, deberá pedir la ayuda de otros trabajadores.

Si el acarreo de pesos se estima en una duración superior a las 4 h de trabajo continuadas, el peso máximo a acarrear será de 25 kg , o bien deberán utilizarse medios mecánicos adecuados.

El operario estará obligado a realizar los esfuerzos de forma racional, con el fin de evitar posibles lesiones de columna vertebral. El levantamiento de la carga se efectuará realizando el esfuerzo con las piernas y la columna vertebral recta y ‘no doblándola’.

Las paladas de áridos deberán ser dirigidas adecuadamente y con la debida atención, para no provocar accidentes a terceros.

En la descarga de bobinas de conductores, los trabajadores deberán ayudarse de cuerdas o métodos adecuados (rampas, raíles, etc.), no debiendo permanecer ningún

operario delante de la dirección de maniobra de la bobina. En ningún caso se hará rodar la bobina por un solo canto, teniendo levantado el otro, con el fin de evitar su vuelco.

Para la carga y descarga con medios mecánicos, la maquinaria a emplear deberá ser la adecuada (grúa, pala cargadora, etc.) y su maniobra deberá ser dirigida por personal especializado, no debiéndose superar en ningún momento la carga máxima autorizada. Igualmente, las diferentes máquinas que participen en las operaciones deberán estar correctamente estabilizadas. La elevación de la carga deberá realizarse de forma suave y continuada.

Durante las operaciones de carga o descarga, ninguna persona ajena a las mismas se acercará al vehículo, y nunca permanecerá ni circulará personal debajo de las cargas suspendidas, ni permanecerá sobre las cargas.

En las labores de carga y descarga de materiales los operarios deberán emplear el siguiente equipo de seguridad personal: guantes adecuados, casco, botas reforzadas, así como gafas protectoras si el material lo requiere y, faja antilumbago si las cargas son pesadas.

7.2.4. Almacenamiento de materiales.

Los materiales deberán almacenarse de forma que no puedan causar derrumbamientos o deslizamientos que den lugar a un accidente, ni que el almacenamiento dificulte la carga, ocasionando un mayor esfuerzo para los trabajadores.

En el caso particular del almacenamiento de bobinas, se recomienda que estén colocadas tumbadas para evitar su rodamiento, o bien, en el caso de estar apoyadas sobre los cantos, deberán estar calzadas por ambos lados.

En las labores de almacenamiento de materiales los operarios deberán emplear el siguiente equipo de seguridad personal: guantes adecuados, casco, botas reforzadas, así como gafas protectoras si el material lo requiere.

7.2.5. Transporte de personal.

Consideraremos el transporte de personal desde dos puntos de vista:

- recorrido que se realiza por carretera y por los caminos de acceso a la obra.
- recorrido entre el comienzo de esos caminos y el lugar de trabajo.

El transporte por carretera tiene mayor seguridad que el que se realiza por los caminos, debiendo cumplir las prescripciones del Código de Circulación y Obras Públicas.

El vehículo será adecuado y no deberá llevar más pasajeros que los autorizados, los cuales deberán ir sentados en asientos adecuados. La velocidad de circulación no excederá la reglamentaria según el tipo de vía y las características del vehículo.

Si el vehículo está autorizado para transportar carga y pasajeros, aquélla deberá estar correctamente amarrada, con el fin de evitar lesiones a los ocupantes. En personal no debe ir sentado sobre la carga ni estar de pie con el vehículo en marcha.

En el caso de no disponer de vehículo mixto carga-pasajeros, se transportará primero el personal y luego la carga, o efectuar el transporte en vehículos diferentes.

El transporte del personal por caminos hasta el lugar de trabajo se efectuará cumpliendo lo establecido en el Código de Circulación. Dicho transporte se realizará en vehículo adecuado, extremando las medidas de seguridad, reduciéndose la velocidad y, quizá, el número de pasajeros. En caso de condiciones peligrosas, los pasajeros deberán bajar del vehículo y marchar a pié.

7.2.6. Transporte de materiales.

Los vehículos que transporten materiales deberán ser los adecuados para ello, debiendo cumplir lo estipulado en el Código de Circulación.

Los materiales deberán ir bien sujetos, no debiendo sobresalir de la caja longitudinalmente más de lo legalmente establecido, y en ningún caso deberán sobresalir transversalmente.

El peso de la carga del vehículo no deberá exceder del máximo autorizado, siendo responsabilidad del conductor la vigilancia de la correcta sujeción de la carga y del vehículo.

7.2.7. Excavaciones.

La excavación ‘en tierra’ (aquella en la que no es necesario el uso de explosivos), se podrá realizar con herramientas, o mecánicamente.

En el caso de uso de herramientas, debido a las reducidas dimensiones que generalmente tendrán los hoyos, se recomienda que sea un único trabajador el que permanezca en su interior, para evitar accidentes por alcance entre ellos de las herramientas a emplear.

Deberá vigilarse constantemente la preparación de los hoyos, con el fin de observar variaciones en las características del terreno que obliguen a emplear medidas de seguridad que eviten el derrumbamiento.

En el caso de hoyos con probable peligro de derrumbamiento de paredes, nunca deberá quedar un operario sólo en su interior, sino que en el exterior del hoyo debe permanecer al menos otro operario, para caso de auxilio.

Los escombros procedentes de la excavación se ubicarán a una distancia adecuada de la boca del hoyo, para evitar su caída al interior del mismo, así como para facilitar el paso de operarios alrededor de la boca del hoyo.

Para el acceso a hoyos profundos se recomienda la utilización de escaleras adecuadas.

El equipo de protección personal de los operarios que efectúen las labores de excavación deberá estar formado por: casco, ropa y guantes adecuados y botas reforzadas, o botas de agua si son necesarias. Los picos, palas y otras herramientas deberán estar en buenas condiciones. Será igualmente necesario el uso de gafas protectoras si existe la posibilidad de que pueda penetrar tierra u otras partículas en los ojos.

Cuando se excaven hoyos cerca de caminos o carreteras transitables, los hoyos se deberán señalizar y cubrir convenientemente para evitar accidentes por caídas de terceras personas, animales o vehículos.

La excavación de hoyos ‘en tierra’ por medios mecánicos deberá realizarse con la maquinaria apropiada (retroexcavadora, etc.), que deberá ser manejada por personal especializado.

En todo momento la maquinaria deberá encontrarse perfectamente estabilizada.

Este tipo de operación tiene el riesgo de que el operario que dirige las maniobras de la máquina sea alcanzado por la misma, o que se caiga al hoyo en excavación.

Para evitar tales riesgos, dicho operario debe estar situado lo más apartado posible de la boca del hoyo y del alcance de la máquina.

Los escombros procedentes de la excavación deberán situarse a una distancia adecuada del hoyo, como se indicó anteriormente.

En base a todo ello, se recomienda la excavación por medios mecánicos, y no manuales, por resultar más seguro para los operarios que participan en la tarea.

El equipo de protección personal de los operarios que efectúen las labores de excavación deberá estar formado por: casco, ropa y guantes adecuados y botas reforzadas, o botas de agua si son necesarias. Los picos, palas y otras herramientas deberán estar en buenas condiciones. Será igualmente necesario el uso de gafas protectoras si existe la posibilidad de que pueda penetrar tierra u otras partículas en los ojos.

La excavación de hoyos ‘en roca’ que exija el uso de explosivos, es especialmente peligrosa, por lo que deberá ser realizada por personal especializado, con el correspondiente permiso oficial, y siguiendo de forma inexcusable las normas y prescripciones establecidas y contenidas en el Reglamento de Armas y Explosivos, de marzo de 1978; Reglamento General para el Régimen de la Minería, de diciembre de 1978; y Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, de abril de 1985.

Ninguna persona no especialista en el uso de explosivos y carente de la necesaria autorización (carné de dinamitero), podrá hacer uso de los explosivos.

Para el transporte y almacenaje de los explosivos se seguirá de forma obligatoria lo establecido por la Ley. En caso de que sobrase dinamita, se entregará en el Cuartel de la Guardia Civil o se destruirá en obra.

En todos los casos, las excavaciones serán protegidas y correctamente señalizadas desde su realización hasta que sean rellenadas, con el fin de evitar accidentes a personas, animales o vehículos. Asimismo, durante la ausencia de los operarios de la obra, los hoyos serán tapados con tablonos u otros elementos adecuados.

7.2.8. Hormigonado.

El hormigonado de los apoyos y zanjas podrá realizarse a mano o mecánicamente.

El amasado manual se realizará sobre planchas o recipientes adecuados. Este trabajo tiene el riesgo de salpicaduras en cara y ojos, así como quemaduras en la piel por la acción del cemento.

Los operarios que realicen el amasado manual deberán estar provistos de casco, gafas protectoras, ropa, guantes y botas adecuados.

El vertido de la masa al fondo del hoyo se efectuará de forma que no se lesione al operario situado en el mismo para su distribución. El equipo de protección de este operario consistirá en: casco, gafas protectoras, botas de agua, ropa y guantes adecuados.

En el caso de que un trabajador sufra lesiones por la acción del cemento, deberá notificar la aparición de las mismas lo antes posible, con el fin de evitar la cronificación y nuevas sensibilizaciones. En todos los casos se evitará la automedicación con cremas o pomadas.

Ningún trabajador con antecedentes de problemas cutáneos participará en las labores de hormigonado.

El amasado mecánico se podrá realizar con camión hormigonera, o con hormigonera ‘in situ’.

Ambos amasados presentan el riesgo de que al realizar el vertido en el hoyo se pueda lesionar al operario que trabaje en su interior. Por ello dicho vertido deberá realizarse con precaución.

El camión hormigonera no deberá acercarse a la boca del hoyo, para evitar el peligro de derrumbamiento, por lo que la manguera de vertido del camión deberá tener la suficiente longitud.

El amasado con hormigonera ‘in situ’ conlleva los siguientes riesgos:

- Golpe por retroceso de la manivela que arrastra el volante del motor en su puesta en marcha.
- Caída de la hormigonera por efecto del ‘volteo’ por no estar suficientemente nivelada y sujeta.
- Atrapamiento de las manos u otras partes del cuerpo, si no se han protegido las transmisiones de cadena o polea.

En prevención de estos riesgos, la hormigonera deberá estar correctamente nivelada y sujeta, debiendo disponer de medidas de protección para evitar el atrapamiento.

El equipo de protección personal para el amasado mecánico será el mismo que para el amasado manual.

Los trabajadores que participen en las labores de hormigonado deberán tener gran cuidado con:

- No utilizar prendas con elementos colgantes y que no sean de la talla adecuada.
- No manejar elementos metálicos sin usar guantes adecuados.
- No manejar pesos excesivos.
- Realizar las operaciones en las debidas condiciones de estabilidad.
- No descender a los hoyos si no es con la ayuda de escaleras.
- No exponer la piel al contacto con el cemento.
- Prestar gran atención en el manejo de armaduras.
- Utilizar casco protector y gafas de protección si existe riesgo de que penetren partículas en los ojos.
- Encofrar y desencofrar utilizando las herramientas adecuadas.
- No tomar alimento alguno, ni fumar, sin haberse lavado previamente las manos.

7.2.9. Izado y armado de apoyos.

El izado de los apoyos podrá realizarse de forma manual o mecánica, recomendándose esta última, por ser mas segura.

Para el izado manual deberán usarse cuerdas o cables adecuados a la carga de trabajo, y en buen estado de uso.

Durante las labores de izado del apoyo no permanecerá ninguna persona dentro de la proyección de la posible caída del apoyo, para evitar accidentes.

La elevación y descenso de cargas se efectuará lentamente, evitando toda parada o arranque bruscos. En ningún momento deberá haber ninguna persona sobre las cargas.

Para el izado mecánico se empleará una grúa adecuada (camión grúa, pluma, etc.) al peso y altura del apoyo a izar, no debiéndose sobrepasar nunca la carga máxima autorizada.

No se empleará ninguna eslinga que se haya estirado, ni ningún gancho que haya comenzado a abrirse y, deberán usarse cuerdas o cables adecuados a la carga de trabajo, y en buen estado de uso.

La grúa deberá ser manejada por personal especializado, y estar, en todo momento correctamente nivelada y con los gatos estabilizadores extendidos. La grúa deberá estar en perfecto estado de uso, debiéndose realizar un adecuado mantenimiento, prestando especial atención al correcto estado de cables y frenos.

Queda prohibida la permanencia o circulación bajo cargas suspendidas o en la proyección de la posible caída del apoyo.

Las maniobras deberán ser dirigidas por personal especializado, debiendo ser una única persona la encargada de dirigir al operador.

La elevación de las cargas deberá realizarse lentamente, evitando todo arranque o parada bruscos. En ningún momento deberá permanecer ninguna persona sobre las cargas ni sobre la maquinaria.

Deberá tenerse especial cuidado en el izado de apoyos de hormigón, por su mayor peso y dificultad para su amarre.

En el caso de usarse soldadura, el operario dispondrá de guantes y ropa adecuada, así como pantalla de protección para soldador.

En todos los casos, una vez izado el apoyo, deberá dejarse correctamente aplomado y estable con la ayuda de vientos o elementos adecuados, correctamente fijados al terreno. Nunca se dejarán apoyos izados y sin hormigonar en ausencia de personal.

El armado de los apoyos se realizará, siempre que sea posible, en paralelo a las líneas, y los materiales a utilizar no se colocarán dentro de un radio de 3 m de la base del apoyo. No se procederá al armado del apoyo hasta que no esté consolidado el cimiento.

Si el armado se realiza a mano o con grúa se seguirán todas las indicaciones expuestas en párrafos anteriores. En ningún momento permanecerá o circulará personal bajo las cargas suspendidas.

El material y herramientas no deben lanzarse nunca, sino que se subirán y bajarán con la ayuda de una cuerda.

En todos los casos deberá considerarse la zona interior del apoyo y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas y, en ningún momento, mientras se efectúen izados de piezas u operaciones de montaje en lo alto, permanecerá o circulará personal en estas zonas.

Los operarios que participen en los trabajos de izado y armado de apoyos, deberán disponer de los siguientes medios de protección personal: casco, guantes adecuados, botas reforzadas y, debido al trabajo en altura con riesgo de caída, cinturón de seguridad, que se amarrará a partes fijas de la torre.

El ascenso, descenso o desplazamiento del operario por el apoyo, se realizará con las manos libres y utilizando el cinturón de seguridad. Los operarios subirán y bajarán del apoyo de uno en uno.

Ningún operario con antecedentes de vértigo o epilepsia deberá participar en las labores de armado del apoyo.

7.2.10. Apretado de tornillería.

En el caso de los apoyos metálicos, la operación del apretado de la tornillería del apoyo, una vez izado y armado totalmente, es una operación imprescindible antes de proceder al tendido de los conductores.

Las herramientas a emplear serán las adecuadas al esfuerzo a realizar, recomendándose para el apretado de tornillos, el uso de llave dinamométrica, con el fin de reducir el esfuerzo a realizar por el operario y evitar ‘pasar de rosca’ al tornillo.

Si en la labor de apretado de tornillería participase más de un operario (dos como máximo), ambos estarán al mismo nivel o al tresbolillo, y siempre por las caras externas del apoyo, para evitar accidentes por caída de apoyos.

Los operarios que realicen estas operaciones deberán disponer de los siguientes medios de protección personal: casco, guantes y calzado adecuado, y cinturón de seguridad, que se amarrará a partes fijas de la torre, ya que esta labor requiere el trabajo en altura, con el consiguiente riesgo para el operario.

El ascenso, descenso o desplazamiento del operario por el apoyo, se realizará con las manos libres y utilizando el cinturón de seguridad.

El material y herramientas no deben lanzarse nunca, sino que se subirán y bajarán con la ayuda de una cuerda.

En todos los casos deberá considerarse la zona interior del apoyo y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas y, en ningún momento, mientras se efectúen izados de piezas u operaciones de montaje en lo alto, permanecerá o circulará personal en estas zonas.

7.2.11. Colocación de cadenas. Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos.

Las operaciones de colocar herrajes, cadenas de aisladores y poleas para el tendido de pilotos y conductores eléctricos, conllevan los riesgos propios del izado de materiales a alturas, siendo aumentados por otros, debidos a la provisionalidad de este tipo de trabajos, por cuanto se realizan con la ayuda de poleas colocadas de forma provisional en las cadenas y crucetas, ayudándose generalmente con tractores, vehículos todo-terreno, etc.

Por ello, las poleas de tendido deberán amarrarse adecuadamente a las cadenas de aisladores y, los operarios deberán disponer del siguiente equipo de protección personal: casco, guantes adecuados y cinturón de seguridad, que se amarrará a partes fijas de la torre.

El ascenso, descenso o desplazamiento del operario por el apoyo, se realizará con las manos libres y utilizando el cinturón de seguridad.

El material y herramientas no deben lanzarse nunca, sino que se subirán y bajarán con la ayuda de una cuerda.

En todos los casos deberá considerarse la zona interior del apoyo y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas y, en ningún momento, mientras se efectúen izados de piezas u operaciones de montaje en lo alto, permanecerá o circulará personal en estas zonas.

Las herramientas a emplear (trácteles, ranas, pull-lift, etc.) deberán ser las adecuadas para resistir el tense del conductor y maniobras de tendido.

Los apoyos de final de la línea durante las operaciones de tensado y flechado deberán estar arriostrados, al objeto de que no sufran esfuerzos superiores a los previstos en condiciones normales de trabajo. Con el fin de evitar la descompensación de las crucetas, el flechado se realizará alternativamente en cada cruceta.

Si fuera necesario, en los cruces con carreteras, calles, líneas, etc. se instalarán protecciones (pórticos), según el tipo de cruzamiento, con el fin de proteger la zona de cruce, señalizándose, si procede, con el fin de evitar daños a terceros.

En todos los casos, las herramientas o máquinas encargadas de efectuar la tracción deberán situarse lo más alejadas posible de la primera torre de ataque, y en el mismo eje de la línea, correctamente fijadas o ancladas.

El personal que realice las labores de tendido, regulado y engrapado, ha de ser especializado, y ser consciente del riesgo de las operaciones a realizar y, de que cualquier error o falsa maniobra puede acarrear un accidente a sí mismo y a los demás, debido a que en la realización de estos trabajos existen tensiones mecánicas que pueden ser importantes. La fijación de los diferentes puntos de actuación debe ser realizada con detalle y los operarios deberán estar sujetos por medio de cinturón de seguridad a partes fijas del apoyo.

Es importante señalar que durante estos trabajos no debe permanecerse dentro del radio de acción del conductor, para caso de 'escape'.

Para la realización de las labores de tendido se emplearán aparatos radioteléfonos, con el fin transmitir todas las órdenes de parada o puesta en marcha del tendido, o el aviso inmediato de cualquier imprevisto. Ningún trabajador que intervenga en el tendido interferirá con conversaciones ajenas al trabajo, debiendo estar permanentemente atento a las maniobras.

Se procurará pasar los cables sobre cualquier obstáculo existente, de forma que cuando se tensen y eleven, produzcan menor resistencia y den menos bandazos y sacudidas, lo que reportará una mayor facilidad en el tendido y menor riesgo de accidente.

Los elementos para la sustentación de las bobinas deben ser los adecuados al peso a soportar, debiendo ubicarse con la correcta estabilidad, empleando para ello tabloncillos, etc. Uno de los gatos que soporte la bobina dispondrá de dispositivo de frenado que impida, a voluntad, el movimiento rotatorio de la bobina. Este frenado no deberá ser brusco, ni se realizará con las manos de los operarios.

Este elemento, junto con la herramienta de tracción adecuada, permitirá la realización del tendido en las debidas condiciones de seguridad.

7.2.12. Tendido del conductor subterráneo.

Antes de iniciar la operación de tendido de los conductores deberá revisarse el estado de los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.

El asentamiento de las bobinas sobre los gatos o cunas se realizará de forma suave y continua. En el caso de que los rodillos estén situados en el suelo, se colocarán en sitios visibles, con el fin de evitar golpes contra ellos. Si van colocados sobre las bandejas, se amarrarán para evitar su posible deslizamiento o caída.

El tendido del conductor se realizará de forma suave, evitando tirones bruscos y con total coordinación entre los operarios y el director de la maniobra.

Deberán usarse casco guantes y botas adecuados.

7.2.13. Señalización.

De acuerdo con la fase y tipo de trabajo que se realice, se habrá indicado una señalización adecuada a cada caso, en el lugar oportuno. Esta señalización será temporal y provisional y estará formada por banderolas, cintas de delimitación, triángulos con dibujo de hombres trabajando, trabajos eléctricos, etc., según proceda. Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc., se colocarán estas señales antes y después del lugar de trabajo, a la distancia reglamentada para cada tipo de carretera. En el caso de cruce con ferrocarriles se emplearán las señales que RENFE tiene establecidas.

La señalización fija que deben llevar las instalaciones eléctricas, está prescrita en el Reglamento para líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión. Tal señalización previene del riesgo que supone la electricidad, prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

8. Trabajos con riesgos especiales.

8.1. Trabajos en las cercanías de líneas electrificadas de alta tensión.

En el caso de que se tengan que realizar trabajos en la cercanía de líneas electrificadas de A.T., sobre todo si se manipula maquinaria, herramientas, útiles, etc. que puedan entrar en contacto con estas líneas, en las labores de trabajos preliminares (topografía), carga/descarga, excavaciones, izado de apoyos, hormigonado, etc., deberán respetarse las siguientes distancias de seguridad:

Tensión (kV)	Distancia (m)
Hasta 10	0,8
15	0,9
20	0,95
22	1,05

25	1,0
30	1,10
45	1,20
66	1,40
110	1,80
132	2,0
220	3,0
380	4,0

En el caso de no ser personal especializado, la recomendación general es que para líneas de menos de 66 kV, la distancia mínima sea de 3 m; para tensiones hasta 220 kV, la distancia será de 5 m; y para tensiones superiores a 220 kV, de 8 m.

Si no fuera posible mantener las distancias de seguridad mencionadas, deberá pedirse con antelación suficiente, el descargo de la línea. Para los descargos deberá procederse como se indica en el apartado 12.2.

8.2. Trabajos en los que haga falta el uso de explosivos.

La excavación de hoyos ‘en roca’ que exija el uso de explosivos, es especialmente peligrosa, por lo que deberá ser realizada por personal especializado, con el correspondiente permiso oficial, y siguiendo de forma inexcusable las normas y prescripciones establecidas y contenidas en el Reglamento de Armas y Explosivos, de marzo de 1978; Reglamento General para el Régimen de la Minería, de diciembre de 1978; y Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, de abril de 1985. Ninguna persona no especialista en el uso de explosivos y carente de la necesaria autorización (carné de dinamitero), podrá hacer uso de los explosivos.

Para el transporte y almacenaje de los explosivos se seguirá de forma obligatoria lo establecido por la Ley. En caso de que sobrase dinamita, se entregará en el Cuartel de la Guardia Civil o se destruirá en obra.

8.3. Condiciones climatológicas adversas.

El montaje de la instalación será paralizado cuando las condiciones meteorológicas sean adversas (fuertes vientos o lluvia, tormentas, nieve, etc.).

En caso de bajas temperaturas ambientales, los operarios deberán ir provistos de ropa de abrigo adecuada, con el fin de proteger su salud.

8.4. Otros factores. (Alcoholismo y drogadicción).

Se advierte que la disponibilidad y permisividad del uso, en los lugares de trabajo, y durante la jornada laboral, de bebidas alcohólicas (aunque sean de baja graduación) y de otros tipos de drogas, puede afectar seriamente la salud y la seguridad del propio trabajador y de sus compañeros de trabajo.

9. Normas generales para el uso de la maquinaria.

En aquellos trabajos en los que sea necesario el uso de maquinaria (retroexcavadoras, grúas, plumas, camiones ‘volquete’, camiones ‘hormigonera’, etc.), deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- Las máquinas estarán en buen estado de uso y mantenimiento.
- Nunca se engrasará o realizarán labores de mantenimiento con la máquina en marcha.
- En caso de trabajar en las proximidades de una línea electrificada, se seguirá lo dispuesto en el apartado 9.1.
- Para subir y bajar de la máquina, se usarán los asideros y peldaños dispuestos para tal función. Siempre se subirá o bajará de la máquina mirando hacia ella, de forma frontal.
- El conductor nunca abandonará la máquina con el motor en marcha.
- Cuando las máquinas no estén trabajando, se estacionarán correctamente, con el motor parado y el freno accionado. Si es necesario se calzará la máquina de forma adecuada.
- Nunca permanecerá ninguna persona sobre cargas suspendidas. Tampoco permanecerán personas sobre la carga, ni en la cercanía de máquinas o sobre ellas cuando estén trabajando. En el apartado 8.2. se establecen las medidas de seguridad para cada tipo de actuación, en el uso de maquinaria.
- Ninguna máquina trabajará con más carga que la autorizada.
- Estará prohibido fumar cuando se realicen labores de mantenimiento que impliquen manipulación de sustancias inflamables (relleno de combustible, revisión de batería, cambio de aceite, etc.).
- Las máquinas trabajarán en las debidas condiciones de estabilidad.
- Todas las maniobras de la maquinaria serán dirigidas por personal especializado.

10. Normas generales para el uso de andamios y escaleras.

El uso de escaleras o andamios tiene los riesgos propios de caídas de altura, por lo que, para su uso, deberán tenerse presentes las indicaciones siguientes:

- En la presentación y colocación de escaleras deberán comprobarse, previamente a su utilización, los puntos de apoyo superior e inferior, la inclinación de la escalera, el estado de las zapatas antideslizantes y el piso o zona de trabajo.
- Comprobar que el acceso a la escalera sea fácil, realizándose siempre de frente a las mismas. Para subir o bajar por las escaleras deberán tenerse las manos libres, debiéndose llevar las herramientas en bolsas adecuadas. Nunca se lanzarán objetos, sino que subirán y bajarán con la ayuda de cuerdas.
- Estará prohibido utilizar las escaleras como paso entre dos puntos.
- Nunca se utilizará una escalera por más de un trabajador de forma simultánea. Deberá subirse y bajarse por la escalera, de uno en uno.
- Deberá comprobarse, previamente al uso de la escalera, su buen estado de uso.
- En el caso de andamios, se elegirá el más adecuado para cada actuación, de entre lo disponible.
- No se debe saltar ni correr por el andamio. Los movimientos en un andamio deberán realizarse sin prisas.
- No se sobrecargará el andamio.
- No se apoyará ningún equipo sobre escaleras o andamios.

- No almacenar sobre los andamios material que no sea útil al trabajo que se esté realizando.
- Cuando la altura y las condiciones de trabajo así lo aconsejen, se venteará o arriostrará el andamio, con el fin de evitar su vuelco.
- Nunca se permanecerá bajo los andamios o escaleras.
- La plataforma del andamio deberá tener la anchura adecuada.

11. Conexión de la instalación a la red.

Para la conexión de la instalación en la red, tendremos dos posibilidades:

11.1. Con tensión en la red.

En el caso de conectar la instalación a la red con tensión en la misma, se seguirá lo dispuesto en el Decreto 432/1971 de 11 de marzo en sus apartados 2º y 3º:

- a) Con métodos de trabajo específicos.
- b) Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
- c) Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
- d) Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe de trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
- e) Siguiendo las normas que se especifiquen para este tipo de trabajo.
- f) En todos los casos se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté autorizado.

11.2. Sin tensión en la red.

Cuando se realice el descargo de una línea para conectar la instalación a la red o, trabajar en ella o en sus proximidades, se aplicarán las 5 reglas siguientes, como condición previa a la manipulación de cualquier elemento que pueda suponer un riesgo potencial o real de electrocución:

- 1º) Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores o seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- 2º) Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
- 3º) Reconocimiento de la ausencia de tensión, mediante los elementos adecuados.
- 4º) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- 5º) Delimitación / Señalización de la zona de trabajo.

11.3. Conexión de la instalación de B.T. a la red.

Para la puesta en servicio de la instalación de B.T., se comprobará la ausencia de tensión en los cables, no debiéndose nunca realizar conexiones en cuadros con tensión.

Para la actuación sobre la instalación de B.T. se usarán las herramientas adecuadas para este tipo de trabajos (pelacables, alicate, prensaterminales, etc.), las cuales deberán ser aisladas cuando los trabajos deban realizarse en lugares próximos en tensión, en cuyo caso deberán usarse guantes aislantes. El uso de las herramientas por parte del operario será el correcto, teniendo especial cuidado en no colocar las manos delante del pelacables, así como en el uso de la prensa de comprimir terminales.

12. Puesta en servicio de la instalación.

Para la puesta en servicio de la instalación, una vez conectada a la red de distribución, se seguirán los siguientes pasos, teniendo muy presente que ningún seccionador deberá accionarse con carga en la instalación:

a) Instrucciones para cortar tensión:

- 1º.- Descargar la línea, mediante apertura del interruptor de B.T., si lo hay.
- 2º.- Abrir el seccionador.
- 3º.- Enclavar mando del seccionador.
- 4º.- Colocar cartel señalizador.
- 5º.- Si el seccionador no dispusiera de mando, tendrá que abrirse con pértiga aislante adecuada a la tensión de la instalación, llevando las cuchillas hasta el final de su recorrido.

b) Instrucciones para reponer tensión:

- 1º.- Quitar cartel señalizador.
- 2º.- Desenclavar mando del seccionador.
- 3º.- Cerrar seccionador cerciorándose de que las cuchillas han entrado perfectamente.
- 4º.- Cerrar interruptor de B.T., si lo hay.

Sólo una vez conectado el circuito de AT, se accionarán los interruptores de BT.

Si se trata de seccionadores unipolares o fusibles, deberán accionarse siempre los tres.

En el caso de seccionadores sin mando (unipolares o tripolares), o fusibles (eslabones o sobre base), accionar siempre utilizando pértiga aislante adecuada y guantes aislantes.

13. Instrucciones para socorro.

En caso de accidente, después de llamar al médico, inmediatamente se seguirán las recomendaciones siguientes, aún cuando el accidentado parezca muerto:

- a) Desconectar el circuito inmediatamente, si no se puede, hay que utilizar la separación inmediata y cuidadosa de la víctima del conector del circuito, empleándose para ello algún material aislante, como periódicos, madera, cuerda seca, etc., para protegerse uno mismo.

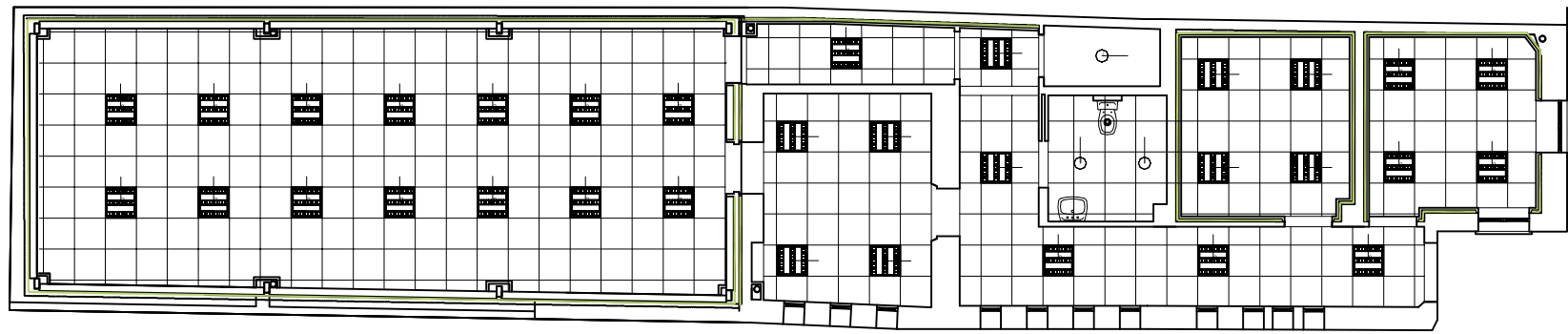
- b) Examinar al accidentado, si no respira, inmediatamente hay que poner en practica la respiración artificial.
- c) Seguidamente, aflojar las ropas del accidentado. En estas operaciones cada intento de demora puede ser fatal para la víctima, hay que extraer cualquier cuerpo extraño que tenga en la boca, como tabaco, chicle, dientes postizos, etc. Si tiene la boca fuertemente apretada, no hay que preocuparse de ello hasta después.
- d) La respiración artificial debe realizarse sin interrupción, manteniendo el ritmo y contando lentamente: 'uno, dos, tres, cuatro, cinco' durante el movimiento hasta que se restablezca la respiración normal. Si es necesario deberá continuarse hasta cuatro horas o más, hasta que el médico declare fallecida a la víctima.
- e) Después que se haya comenzado a practicar la respiración artificial y sin interrumpirla, una ayudante debe aflojar cualquier prenda de vestir que apriete el cuello, pecho o cintura del paciente. También se debe examinar la boca ni no se ha hecho antes.
- f) Hay que mantener bien abrigada a la víctima.
- g) Hay que restaurar la respiración artificial nuevamente si cesa la natural.
- h) Cuando la víctima recobre el sentido, mantenerla acostada para evitar la tensión del corazón, no debe permitírsele que se siente o se ponga en pie.
- i) El paciente puede estar extremadamente inquieto durante algunos minutos. puede hacerse uso de la fuerza o la ayuda de otras personas para mantener quieta a la víctima.
- j) Al recobrar el conocimiento, puede dársele de beber algún estimulante, como café, té, etc., y nunca bebidas alcohólicas.
- k) Mientras se practica la respiración artificial al paciente, puede ser reemplazado el practicante por cansancio de éste y efectuar el cambio sin que se pierda el ritmo de la respiración.

Almendralejo, diciembre de 2013
El Ingeniero Industrial,

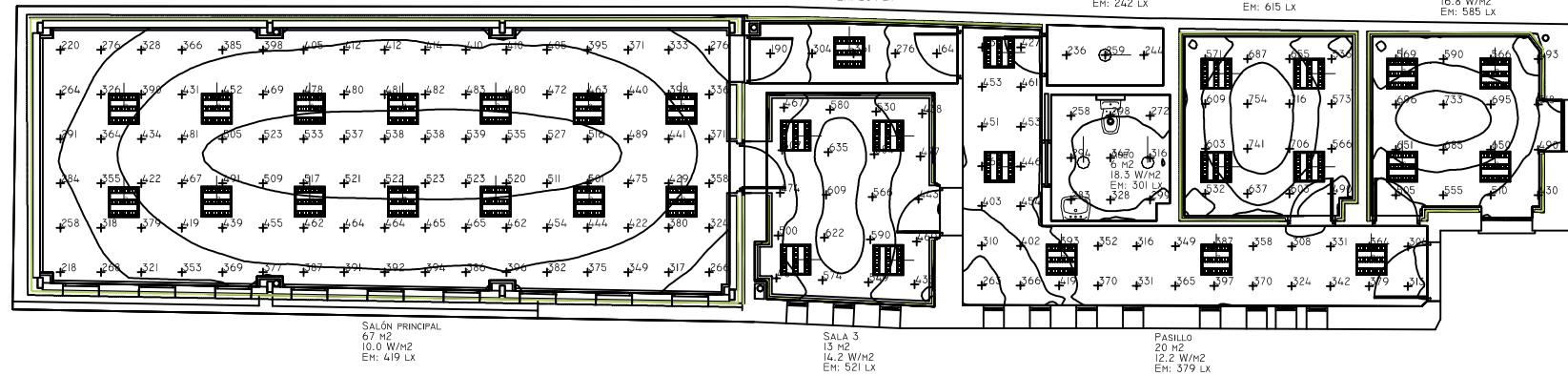
Fdo: Francisco Rebollo Chacón

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

TECHOS



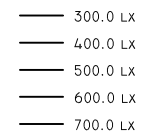
ESTUDIO LUMINOTÉCNICO



DIALUX

PROYECTO I
1 3 * PHILIPS FBS/20 2xPL-C/2PI8W P (1392 Lm; 50.6 W; 2xPL-C/2PI8W/840)
2 32 * PHILIPS TBS/65 K 3xTL5-L4W HF C6 (2625 Lm; 48.0 W; 3xTL5-L4W/840)

ISOLÍNEAS

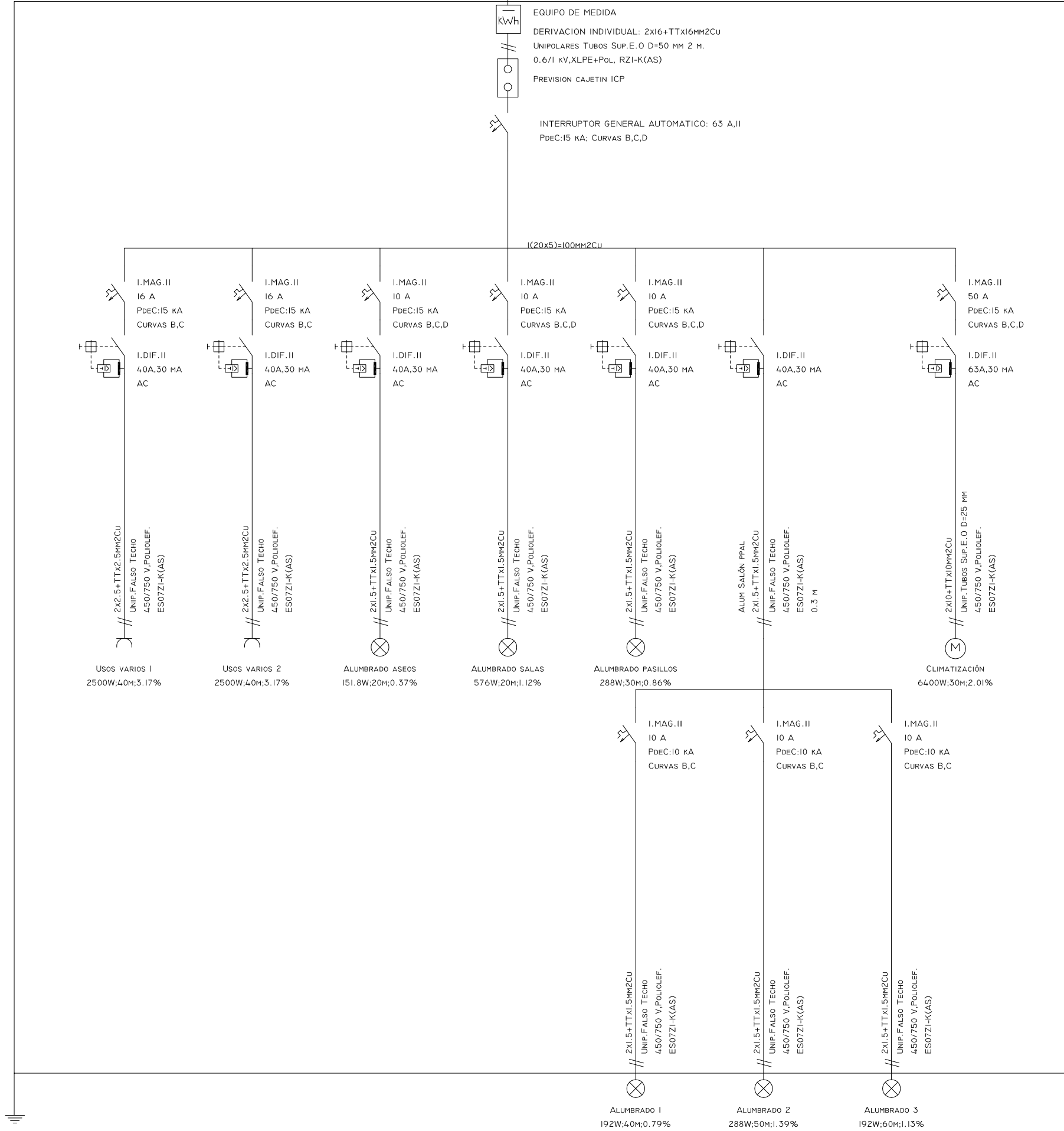


PLANTA DE ELECTRICIDAD



INSTALACION ELECTRICA
LEYENDA
TOMA DE FUERZA DE 16 A.
APARATO AUTOMATICO DE EMERGENCIA
IDM. IDM. IDM. Y SEÑALIZACION
INTERRUPTOR SIMPLE
INTERRUPTOR COMBINADO
TOMA RAIA
INTERRUPTOR TEMPORIZADO

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION



EXCMO. AYUNTAMIENTO ALMENDRALEJO

Servicio de Urbanismo,
Obras e Infraestructuras

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO PARA CASA DE LA MÚSICA DE ALMENDRALEJO (BADAJOZ).

ILUMINACIÓN.
PLANO DE DISTRIBUCIÓN Y RESULTADOS FOTOMÉTRICOS.

INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL
FRANCISCO REBOLLO CHACÓN

DICIEMBRE 2013

I

E 1/200

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Facultativas

1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
3. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.
9. FALTAS DE PERSONAL.
10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
25. LIMPIEZA DE OBRAS.

- 26. DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.
- 27. PLAZO DE GARANTIA.
- 28. CONSERVACION DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
- 29. DE LA RECEPCION DEFINITIVA.
- 30. PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.
- 31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

Condiciones Económicas

- 1. COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
- 2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
- 3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
- 4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
- 5. DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
- 6. ACOPIO DE MATERIALES.
- 7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
- 8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
- 9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
- 10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.
- 11. PAGOS.
- 12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACION CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS.
- 13. DEMORA DE LOS PAGOS.
- 14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.
- 15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
- 16. SEGURO DE LAS OBRAS.
- 17. CONSERVACION DE LA OBRA.
- 18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones

eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

3. CONDUCTORES.

3.1. MATERIALES.

3.2. DIMENSIONADO.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

4. CAJAS DE EMPALME.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

6.1. CUADROS ELECTRICOS.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

6.3. GUARDAMOTORES.

6.4. FUSIBLES.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

6.6. SECCIONADORES.

6.7. EMBARRADOS.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

8. RECEPTORES A MOTOR.

9. PUESTAS A TIERRA.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

11. CONTROL.

12. SEGURIDAD.

13. LIMPIEZA.

14. MANTENIMIENTO.

15. CRITERIOS DE MEDICION.

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Facultativas.

1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de

los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe

favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es

decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de

las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la

proyectada y contratada o adjudicada.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios

de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el

plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO 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).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- 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).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas

- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5°C
- Temperatura máxima de instalación y servicio ordinarias)	2	+ 90°C (+ 60°C canal. precabl.)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua forma de lluvia	3	Protegido contra el agua en
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos interior y exterior media y compuestos	2	Protección
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5°C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60°C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior elevada y compuestos	2	Protección interior mediana y
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de 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.

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

- 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.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- 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 conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o 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. Si son 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 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 deberá quedar 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.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- 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.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- 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 a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán 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 permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección

de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

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.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>≤ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser 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, negro o gris.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

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

<u>Tensión nominal instalación</u> <u>(MΩ)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

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.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de

hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

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 dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

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.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

6.1. CUADROS ELECTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro

dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más

que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si lo hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente

al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse 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 pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen 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

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. PUESTAS A TIERRA.

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

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

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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

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

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado

No protegido contra
la corrosión

25 mm² Cu
50 mm² Hierro

25 mm² Cu
50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

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

Sección conductores fase (mm²)

$S_f \leq 16$
 $16 < S_f \leq 35$
 $S_f > 35$

Sección conductores protección (mm²)

S_f
16
 $S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

La aparatura se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres

de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Quando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Acometida					
01.01		EXTENSIÓN HASTA RED DISTRIBUCIÓN			
		Acometida hasta línea de distribución en baja tensión, según CTE de Endesa, incluyendo suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Se aprovechará la existente.			
EE18CAA042	14,000 m	Cuota de extensión R.D. 1955/2000	18,00	252,00	
TOTAL PARTIDA					252,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS

01.02		CGPM			
		Caja general de protección y medida con módulo de medida directa, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A en CGP separada para protección de la derivación individual, situada en fachada en el interior nicho mural con tapas metálicas homologadas por la Compañía suministradora, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de derivación individual; Empotrada y totalmente instalada. Se aprovechará la existente.			
O01BL200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95	
BG111490	1,000 ud	CGP 7-250 poliester reforzado	188,00	188,00	
P15 ZZP	1,000 u	Puerta metálica según Cía suministradora marco en L CGP	45,88	45,88	
O01BL220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	13,76	6,88	
P01DW090A	1,000 ud	Pequeño material	0,45	0,45	
P15FB150	1,000 ud	Módulo medida directa BT	430,87	430,87	
EME P-1	1,000 ud	Puerta metálica según Cía suministradora marco en L CGPM	454,00	454,00	
TOTAL PARTIDA					1.134,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Edificio					
02.01	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 2x16mm2+TT16mm2			
		Derivación individual, formada por cable de cobre de 2x16 mm2 y TT 16 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS) libre de halógenos, entubado según REBT bajo tubo de PVC de D=50 mm. en montaje empotrado en la construcción, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Se aprovecha la Derivación individual existente.			
P15AF020	1,000 m.	Tubo rígido PVC D=50 mm.	2,02	2,02	
P01DW090A	1,000 ud	Pequeño material	0,45	0,45	
P15AE140	3,000 m.	Cond.aisla.RZ1-K (AS) 0,6-1kV 1x16 Cu	2,07	6,21	
O01BL200	0,183 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,91	
O01BL220	0,183 h.	Ayudante-Electricista	13,76	2,52	
TOTAL PARTIDA					14,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

02.02	ud	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN			
		Cuadro de distribución, formado por armario/s metálico/s combinables con paneles de chapa tratada de 15/10 sobre estructura de perfil perforado; puerta frontal con cerradura, paneles de cierre, placas soportes y tapas, albergando en su interior los mecanismos de mando y protección grafiados en el esquema correspondiente. Acabado con pintura epoxy-poliéster. IP 43 . Todo totalmente instalado, incluyendo cableado interior y conexionado. Según REBT. Referencia: CGMP . Marca/modelo: HAGER/QUADRO o equivalente. Se aprovechará el siguiente material existente: IGA 2x63 A 15 kA PIA (I+N) 10 A 15 kA - Se aprovechará el existente, por tanto de los 3 necesarios sólo se adquirirán 2 nuevos. PIA (I+N) 16 A 15 kA - Se aprovecharán todos los existentes, por tanto no habrá que adquirir ninguno. Interr.auto.difer. 2x40A 30mA - Se aprovecharán los 3 existentes, por tanto de los 6 necesarios sólo se adquirirán 3 nuevos.			
PPPPP	1,000 ud	Interruptor horario ASTRO SAT Orbis	150,00	150,00	
P15FE050A	2,000 ud	PIA (I+N) 10 A 15 kA	30,10	60,20	
P15FD060	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x63A 30mA	198,96	198,96	
P15FD050B	1,000 ud	PIA (I+N) 2x50A 15 kA	52,00	52,00	
P15FE020A	3,000 ud	PIA (I+N) 10 A 10 kA	31,10	93,30	
P15FD080A	3,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 30mA	118,25	354,75	
P01DW090A	1,000 ud	Pequeño material	0,45	0,45	
O01BL220	0,900 h.	Ayudante-Electricista	13,76	12,38	
O01BL200	0,900 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	14,30	
CONTA	1,000 UD	Contacto II de 20A alumbrado	28,09	28,09	
TRANSITOR	1,000 ud	Protector sobretensiones 15 kA	146,30	146,30	
TOTAL PARTIDA					1.110,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.03	ud	CAJA CIMA PRO 3 MÓDULOS SIMON CONNECT			
		Caja de empotrar CIMA PRO de SIMON CONNECT con IP4X de 3 módulos (ref.XSBM0322) compuesta por un marco de 3 módulos en acabado blanco nieve , 1 base doble schuko en acabado blanco nieve (ref. S1/9), 1 base doble schuko bicolor, rojo y blanco nieve, indicador de línea SAI (ref. S1/6/9), ambas con piloto indicador de tensión, 1 placa CIMA inclinada de Voz y Datos con 2 conectores RJ45 Simon Connect categoría 6 UTP en acabado blanco nieve (ref. S80B96U/9). Fabricados en materiales termoplásticos, autoextinguibles y libres de halógenos que garantizan la no propagación de la llama por incendio así como la baja toxicidad en el caso de emisión de humos. Incorpora pantalla metálica separadora (con toma a tierra) entre zona eléctrica y zona de voz y datos que asegura la inmunidad electromagnética evitando errores de transmisión de datos. Diseño del producto realizado bajo los Requisitos de Seguridad de la Directiva 2006/95/CE (baja tensión) por medio del cumplimiento de la norma UNE-20451, equivalente la norma IEC-60670.			
P15IA050	1,000 ud	Caja de empotrar CIMA PRO de SIMON CONNECT 3 módulos	57,89	57,89	
P01DW090A	1,000 ud	Pequeño material	0,45	0,45	
O01BL200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,97	
TOTAL PARTIDA					62,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04		ud	BLQ.AUT.EMER. 140 lm. IP44			
			Luminaria de emergencia autónoma modelo Dunna D-6 de normalux, IP42 instalada en techo, autonomía superior a 1 hora, fabricada según norma NDB-CPI, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector; conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las Directivas de Compatibilidad Electromagnéticas y Baja Tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. con transformador de seguridad. Componentes certificados. Materiales resistentes al calor y al fuego F. Apto para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas, autonomía flujo luminoso). Puesta en reposo, con bornas protegidas contra conexión accidental a 230 V.			
P16FJ020	1,000	ud	Emergencia IP44 140 lm.	17,34	17,34	
P01DW090A	1,000	ud	Pequeño material	0,45	0,45	
O01BL200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95	
TOTAL PARTIDA						25,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.05		ud	INTERRUPTOR SENCILLO			
			Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 27 o similar con la aprobación de la dirección facultativa, instalado. , ref. 27101-65, 27900-32, 27601-65, totalmente instalado.			
P15HE010	1,000	ud	Interruptor unipolar simon 27	3,86	3,86	
P01DW090A	1,000	ud	Pequeño material	0,45	0,45	
O01BL200	0,250	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,97	
O01BL220	0,250	h.	Ayudante-Electricista	13,76	3,44	
TOTAL PARTIDA						11,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.06		ud	DOWNLIGHT 2x18 W Europa 2			
			Downlight modelo PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P Europa 2 de Philips para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos PL-C 18 W, IP 44, reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.			
P123	1,000		Downlight 2x 18 W Europa 2	75,34	75,34	
O01BL200	0,250	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,97	
TOTAL PARTIDA						79,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

02.07		ud	BASE ENCHUFE T.T. DESPLAZADA			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t) Simon serie 27, instalada., ref. 27432-65, 27900-32, 27601-65, totalmente instalada.			
P15HE080	1,000	ud	Base ench. t.t des.	5,94	5,94	
P01DW090A	1,000	ud	Pequeño material	0,45	0,45	
O01BL200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95	
O01BL220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	13,76	6,88	
TOTAL PARTIDA						21,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.08		ud	INTERRUPTOR TEMPORIZADO			
			Pulsador temporizado empotrable, 230 V, blanco IP44, Duración encendido 10 seg- 10 min. Totalmente conexionado.			
P01DW090A	1,000	ud	Pequeño material	0,45	0,45	
POIUUU	3,000	ud	Interruptor temporizado	18,00	54,00	
O01BL200	0,250	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,97	
O01BL220	0,250	h.	Ayudante-Electricista	13,76	3,44	
TOTAL PARTIDA						61,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.09		m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 10 mm2 + TT/LIBRE HALÓGENOS Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=29/gp5, conductores de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.			
O01BL200	0,200	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,18	
O01BL210	0,200	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	3,10	
P01DW020	1,000	ud	Pequeño material	0,85	0,85	
P15GB040	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	0,37	0,37	
P15GZ030	3,000	m.	Cond. rigi. 750 V 10 mm2 Cu H07Z1-K (AS)	1,13	3,39	

TOTAL PARTIDA 10,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.10		m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2.+TT/LIBRE HALÓGENOS Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.			
O01BL200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
O01BL210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	2,32	
P15GB010	1,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,12	
P01DW020	1,000	ud	Pequeño material	0,85	0,85	
P15GZ010	3,000	m.	Cond. rigi. 750 V 1,5 mm2 Cu H07Z1-k (AS)	0,36	1,08	

TOTAL PARTIDA 6,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.11		ud	LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL TBS165 K 3xTL5-14W HF C6 Luminaria de empotrar, de 3x14 W. modelo PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6 con difusor de lamas de aluminio, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.			
O01BL200	0,400	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	6,36	
O01BL220	0,400	h.	Ayudante-Electricista	13,76	5,50	
P16CB040	1,000	ud	Luminaria 3x14 W. Mod. TBS165	101,70	101,70	
P01DW020	1,000	ud	Pequeño material	0,85	0,85	
P4X18AA	4,000	ud	Tubo fluorescente 18W TLD	3,25	13,00	

TOTAL PARTIDA 127,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

02.12		ud	PROYECTOR PR15+ 70W Proyector marca IEP modelo PR15+ 70 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, lira para sujeción, accesorios y conexionado.			
O01OA090	1,000	h.	Cuadrilla A	29,65	29,65	
STRMD	1,000	ud	Proyector PR15+	150,00	150,00	
EP1691	1,000	Ud	Caja alumbr.4*25 c/fus.10*38	6,91	6,91	
EP0367	2,000	m	Conductor Cu 1KV RV 2*2.5mm²	0,36	0,72	

TOTAL PARTIDA 187,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

02.13		ud	PUNTO LUZ CONMUTADO Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado. Según REBT.			
O01BL200	0,500	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95	
O01BL220	0,500	h.	Ayudante-Electricista	13,76	6,88	
P15GB010	13,000	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	1,56	
P15GA010	39,000	m.	Cond. rigi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	6,24	
P15HE020	2,000	ud	Conmutador	7,94	15,88	
P01DW020	1,000	ud	Pequeño material	0,85	0,85	

TOTAL PARTIDA 39,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Legalización instalaciones					
03.01	kW	Tramita.-contrata.electri/kW			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		186,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
03.02	ud	Comprobaciones de la instalación			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		74,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
03.03	ud	Planos definitivos en formato digital			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		7,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
03.04	ud	Legalización en industria de instalación			
		Legalización en el Organismo autónomo correspondiente de la instalación practicada, elaborando la documentación necesaria para ello. Gastos de tramitación con la Compañía para el suministro desde sus redes de distribución, incluido solicitud de servicio, abono de los derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono. Incluye prueba del funcionamiento de la instalación, justificándose mediante Certificado o informe justificativo de las condiciones eléctricas, fotométricas y de obra civil, conteniendo planos reales y definitivos en formato cad-dwg, así como los resultados de las siguientes comprobaciones: Fotométricas: Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro, Eléctricas: Resistencia a tierra, Equilibrio de fases, Energía reactiva, Caída de tensión y Aislamiento.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		225,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Acometida									
01.01	EXTENSIÓN HASTA RED DISTRIBUCIÓN								
	Acometida hasta línea de distribución en baja tensión, según CTE de Endesa, incluyendo suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Se aprovechará la existente.								
	Aprovechada								
							0,00	252,00	0,00
01.02	CGPM								
	Caja general de protección y medida con módulo de medida directa, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A en CGP separada para protección de la derivación individual, situada en fachada en el interior nicho mural con tapas metálicas homologadas por la Compañía suministradora, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de derivación individual; Empotrada y totalmente instalada. Se aprovechará la existente.								
	CGPM existente								
							0,00	1.134,03	0,00
TOTAL CAPÍTULO 01 Acometida.....									0,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Edificio									
02.01	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 2x16mm²+TT16mm² Derivación individual, formada por cable de cobre de 2x16 mm ² y TT 16 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV, tipo RZ1-K (AS) libre de halógenos, entubado según REBT bajo tubo de PVC de D=50 mm. en montaje empotrado en la construcción, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Se aprovecha la Derivación individual existente. Hasta CGMP	2,00					0,00	14,11	0,00
02.02	ud CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN Cuadro de distribución, formado por armario/s metálico/s combinables con paneles de chapa tratada de 15/10 sobre estructura de perfil perforado; puerta frontal con cerradura, paneles de cierre, placas soportes y tapas, albergando en su interior los mecanismos de mando y protección grafiados en el esquema correspondiente. Acabado con pintura epoxy-poliéster. IP 43 . Todo totalmente instalado, incluyendo cableado interior y conexionado. Según REBT. Referencia: CGMP . Marca/modelo: HAGER/QUADRO o equivalente. Se aprovechará el siguiente material existente: IGA 2x63 A 15 kA PIA (I+N) 10 A 15 kA - Se aprovechará el existente, por tanto de los 3 necesarios sólo se adquirirán 2 nuevos. PIA (I+N) 16 A 15 kA - Se aprovecharán todos los existentes, por tanto no habrá que adquirir ninguno. Interr.auto.difer. 2x40A 30mA - Se aprovecharán los 3 existentes, por tanto de los 6 necesarios sólo se adquirirán 3 nuevos. CGMP	1				1,00	1,00	1.110,73	1.110,73
02.03	ud CAJA CIMA PRO 3 MÓDULOS SIMON CONNECT Caja de empotrar CIMA PRO de SIMON CONNECT con IP4X de 3 módulos (ref.XSBM0322) compuesta por un marco de 3 módulos en acabado blanco nieve , 1 base doble schuko en acabado blanco nieve (ref. S1/9), 1 base doble schuko bicolor, rojo y blanco nieve, indicador de línea SAI (ref. S1/6/9), ambas con piloto indicador de tensión, 1 placa CIMA inclinada de Voz y Datos con 2 conectores RJ45 Simon Connect categoría 6 UTP en acabado blanco nieve (ref. S80B96U/9). Fabricados en materiales termoplásticos, autobextinguibles y libres de halógenos que garantizan la no propagación de la llama por incendio así como la baja toxicidad en el caso de emisión de humos. Incorpora pantalla metálica separadora (con toma a tierra) entre zona eléctrica y zona de voz y datos que asegura la inmunidad electromagnética evitando errores de transmisión de datos. Diseño del producto realizado bajo los Requisitos de Seguridad de la Directiva 2006/95/CE (baja tensión) por medio del cumplimiento de la norma UNE-20451, equivalente la norma IEC-60670. total	3				3,00	3,00	62,31	186,93
02.04	ud BLQ.AUT.EMER. 140 lm. IP44 Luminaria de emergencia autónoma modelo Dunna D-6 de normalux , IP42 instalada en techo, autonomía superior a 1 hora, fabricada según norma NDB-CPI, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector; conexión y mantenimiento rápido con manos libres. Cumple con las Directivas de Compatibilidad Electromagnéticas y Baja Tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. con transformador de seguridad. Componentes certificados. Materiales resistentes al calor y al fuego F. Apto para montaje en superficies inflamables. Leds rojo y verde para control visual de estado de funcionamiento (acumuladores, lámparas, autonomía flujo luminoso). Puesta en reposo, con bornas protegidas contra conexión accidental a 230 V. total	20				20,00	20,00	25,74	514,80
02.05	ud INTERRUPTOR SENCILLO Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 27 o similar con la aprobación de la dirección facultativa, instalado. , ref. 27101-65, 27900-32, 27601-65, totalmente instalado. Total	6				6,00	6,00	11,72	70,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	ud DOWNLIGHT 2x18 W Europa 2 Downlight modelo PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P18W P Europa 2 de Philips para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos PL-C 18 W, IP 44, reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.								
	Aseo	2				2,00			
	Almacén	1				1,00			
							3,00	79,31	237,93
02.07	ud BASE ENCHUFE T.T. DESPLAZADA Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simon serie 27, instalada., ref. 27432-65, 27900-32, 27601-65, totalmente instalada.								
	Total	16				16,00			
							16,00	21,22	339,52
02.08	ud INTERRUPTOR TEMPORIZADO Pulsador temporizado empotable, 230 V, blanco IP44, Duración encendido 10 seg- 10 min. Totalmente conexionado.								
	Aseos	1				1,00			
							1,00	61,86	61,86
02.09	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 10 mm2 + TT/LIBRE HALÓGENOS Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=29/gp5, conductores de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.								
	Aire acondicionado	1	30,00			30,00			
							30,00	10,89	326,70
02.10	m. CIRCUITO MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT/LIBRE HALÓGENOS Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.								
	Usos varios 1	1	40,00			40,00			
	Usos varios 2	1	40,00			40,00			
	Alumbrado aseos	1	20,00			20,00			
	Alumbrado salas	1	20,00			20,00			
	Alum.1 Salón	1	40,00			40,00			
	Alum.2 Salón	1	50,00			50,00			
	Alum.3 Salón	1	60,00			60,00			
							270,00	6,75	1.822,50
02.11	ud LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL TBS165 K 3xTL5-14W HF C6 Luminaria de empotrar, de 3x14 W. modelo PHILIPS TBS165 K 3xTL5-14W HF C6 con difusor de lamas de aluminio, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bombas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.								
	Sala 1	4				4,00			
	Sala 2	4				4,00			
	Pasillo	5				5,00			
	Vestibulo	1				1,00			
	Sala 3	4				4,00			
	Salón ppal	14				14,00			
							32,00	127,41	4.077,12
02.12	ud PROYECTOR PR15+ 70W Proyector marca IEP modelo PR15+ 70 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo,lira para sujeción, accesorios y conexionado.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Iluminación fachada	1				1,00			
							1,00	187,28	187,28
02.13	ud PUNTO LUZ CONMUTADO								
	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.Según REBT.								
	total	6				6,00			
							6,00	39,36	236,16
	TOTAL CAPÍTULO 02 Edificio								9.171,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Legalización instalaciones									
03.01	kW Tramita.-contrata.electri/kW						0,00	186,30	0,00
03.02	ud Comprobaciones de la instalación						1,00	74,49	74,49
03.03	ud Planos definitivos en formato digital						1,00	7,10	7,10
03.04	ud Legalización en industria de instalación								
	Legalización en el Organismo autónomo correspondiente de la instalación practicada, elaborando la documentación necesaria para ello. Gastos de tramitación con la Compañía para el suministro desde sus redes de distribución, incluido solicitud de servicio, abono de los derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono. Incluye prueba del funcionamiento de la instalación, justificándose mediante Certificado o informe justificativo de las condiciones eléctricas, fotométricas y de obra civil, conteniendo planos reales y definitivos en formato cad-dwg, así como los resultados de las siguientes comprobaciones: Fotométricas: Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro, Eléctricas: Resistencia a tierra, Equilibrio de fases, Energía reactiva, Caída de tensión y Aislamiento.						1,00	225,47	225,47
TOTAL CAPÍTULO 03 Legalización instalaciones									307,06
TOTAL									9.478,91

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Acometida.....	0,00	0,00
2	Edificio.....	9.171,85	96,76
3	Legalización instalaciones.....	307,06	3,24
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		9.478,91	
13,00% Gastos generales.....		1.232,26	
6,00% Beneficio industrial.....		568,73	
SUMA DE G.G. y B.I.		1.800,99	
21,00% I.V.A.....		2.368,78	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		13.648,68	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		13.648,68	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRECE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTI-MOS

Almendralejo, a 19 de diciembre de 2013.

El Ingeniero Industrial

Francisco Rebollo Chacón