

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE UN CENTRO DE ENSEÑANZA SITUADO EN CABRA (CÓRDOBA)

Alumno: Jaime Enrique Gómez Poyato

Tutor: Prof. D. Manuel Valverde Ibáñez
Depto.: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Septiembre, 2014

Índice del Proyecto

1. Memoria.

1.1 Memoria descriptiva	1
1.1.1 Alcance y objetivos del proyecto	1
1.1.2 Antecedentes	1
1.1.3 Emplazamiento	1
1.1.4 Normas y reglamentación aplicable	2
1.1.5 Descripción del problema y sus características	3
1.1.6 Soluciones adoptadas	4
1.1.7 Distribución en planta	6
1.1.8 Características generales de las instalaciones	7
1.1.9 Iluminación	25
1.1.10 Alumbrado de emergencia	28
1.2 Anexos a la memoria	29
1.2.1 Cálculos justificativos	29
1.2.2 Seguridad, higiene y salud en el trabajo	209
1.2.2.1 Prevención de riesgos laborales	209
1.2.2.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo	218
1.2.2.3 Disposiciones mínimas en material de señalización de seguridad y salud en el trabajo	224
1.2.2.4 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo	226
1.2.2.5 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción	233
1.2.2.6 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual	248

2. Planos.

2.1 Situación.

2.2 Alzado.

2.3 Mobiliario y superficies. Planta baja.

2.4 Mobiliario y superficies. Planta primera.

2.5 Mobiliario y superficies. Planta segunda.

2.6 Mobiliario y superficies. Cubiertas.

2.7	Cotas. Planta baja.	
2.8	Cotas. Planta primera.	
2.9	Cotas. Planta segunda.	
2.10	Cotas. Cubiertas.	
2.11	Instalación eléctrica. Planta baja.	
2.12	Instalación eléctrica. Planta primera.	
2.13	Instalación eléctrica. Planta segunda.	
2.14	Instalación eléctrica. Cubiertas.	
2.15	Esquema unifilar. Cuadros principales y subcuadros.	
3.	Pliego de condiciones.	
3.1	Condiciones facultativas	1
3.1.1	Técnico director de obra	1
3.1.2	Constructor o Instalador	2
3.1.3	Verificación de los documentos.....	2
3.1.4	Plan de seguridad y salud en el Trabajo	3
3.1.5	Presencia del constructor o instalador en la obra.....	3
3.1.6	Trabajos no estipulados expresamente.....	3
3.1.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos	4
3.1.8	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	4
3.1.9	Faltas de personal	5
3.1.10	Caminos y accesos.....	5
3.1.11	Replanteo	5
3.1.12	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	5
3.1.13	Orden de los trabajos.....	6
3.1.14	Facilidades para otras contratistas.....	6
3.1.15	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de la fuerza mayor	6
3.1.16	Prórroga por causas de fuerza mayor	7
3.1.17	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	7
3.1.18	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	7
3.1.19	Obras ocultas.....	7
3.1.20	Trabajos defectuosos.....	8
3.1.21	Vicios ocultos.....	8

3.1.22	De los materiales y los aparatos. Su procedencia.....	8
3.1.23	Materiales no utilizables.....	9
3.1.24	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	9
3.1.25	Limpieza de obras.....	9
3.1.26	Documentación final de la obra.....	10
3.1.27	Plazo de garantía.....	10
3.1.28	Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	10
3.1.29	De la recepción definitiva.....	10
3.1.30	Prórroga del plazo de garantía.....	11
3.1.31	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	11
3.2	Condiciones económicas.....	12
3.2.1	Composición de los precios unitarios.....	12
3.2.2	Precio de contrata. Importe de contrata.....	13
3.2.3	Precios contradictorios.....	13
3.2.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	14
3.2.5	De la revisión de los precios contratados.....	14
3.2.6	Acopio de materiales.....	14
3.2.7	Responsabilidad del Constructor o Instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.....	15
3.2.8	Relaciones valoradas y certificadas.....	15
3.2.9	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	16
3.2.10	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	16
3.2.11	Pagos.....	17
3.2.12	Importe de la indemnización por retraso no justificados en el plazo de terminación de la obra.....	17
3.2.13	Demora de pagos.....	18
3.2.14	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	18
3.2.15	Unidades de obra defectuosas pero aceptables.....	18
3.2.16	Seguro de las obras.....	18
3.2.17	Conservación de la obra.....	19
3.2.18	Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	20
3.3	Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión.....	21
3.3.1	Condiciones generales.....	21
3.3.2	Canalizaciones eléctricas.....	21

3.3.2.1	Conductores aislados bajo tubos protectores	22
3.3.2.2	Conductores aislados fijos directamente sobre paredes	28
3.3.2.3	Conductores aislados enterrados	29
3.3.2.4	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras	30
3.3.2.5	Conductores aislados en el interior de la construcción	30
3.3.2.6	Conductores aislados bajo canales protectoras.....	31
3.3.2.7	Conductores aislados bajo molduras.....	32
3.3.2.8	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas	33
3.3.2.9	Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas	34
3.3.2.10	Accesibilidad a las instalaciones	34
3.3.3	Conductores	34
3.3.3.1	Materiales.....	35
3.3.3.2	Dimensionado	36
3.3.3.3	Identificación de las instalaciones.....	37
3.3.3.4	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	37
3.3.4	Cajas de empalme	38
3.3.5	Mecanismos y tomas de corriente.....	38
3.3.6	Aparamenta de mando y protección.....	39
3.3.6.1	Cuadros eléctricos.....	39
3.3.6.2	Interruptores automáticos	41
3.3.6.3	Guardamotores	41
3.3.6.4	Fusibles.....	42
3.3.6.5	Interruptores diferenciales	42
3.3.6.6	Seccionadores.....	44
3.3.6.7	Embarrados.....	44
3.3.6.8	Prensaestopas y etiquetas	44
3.3.7	Receptores de alumbrado	45
3.3.8	Receptores a motor	46
3.3.9	Puestas a tierra.....	50
3.3.9.1	Uniones a tierra	51
3.3.10	Inspecciones y pruebas en fábrica	53
3.3.11	Control	54

3.3.12 Seguridad	54
3.3.13 Limpieza	55
3.3.14 Mantenimiento	55
3.3.15 Criterios de medición	56
4. Presupuesto.	
4.1 Mediciones.....	1
4.2 Precios unitarios	14
4.3 Precios parciales.....	27
4.4 Presupuesto total	40

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1 Alcance y objetivos del proyecto

La presente propuesta tiene por objeto la reforma y redistribución del IES Aguilar y Eslava de Cabra (Córdoba) mediante la reorganización de espacios existentes en el antiguo edificio, de gran interés histórico y patrimonial, y la eliminación de edificaciones más recientes adosadas a aquel que carecen de interés, para su sustitución por un edificio de nueva planta que se inserte en la parcela. El conjunto propuesto pretende la integración funcional y arquitectónica, con el doble objetivo de mantener el máximo respeto por la antigua edificación y de obtener un centro que dé respuesta a las necesidades docentes que se le requieren.

La edificación proyectada se adecuará a la Normativa urbanística y técnica que le es de aplicación, y específicamente al CTE, a las Normas de Diseño y Constructivas para los Edificios de Uso Docente de la Consejería de Educación y Ciencia y de Requisitos mínimos de los Centros que impartan enseñanzas de Régimen General no Universitarias.

1.1.2 Antecedentes

Se recibe el encargo de la redacción de proyecto de Adaptación y Reforma de Edificio destinado a actividad docente de enseñanza secundaria IES Aguilar y Eslava en Plaza Aguilar y Eslava nº1, en Cabra (Córdoba) al objeto de adecuarla para su acondicionamiento y utilización.

1.1.3 Emplazamiento

La edificación se encuentra situada en el Centro Histórico de Cabra, al borde del casco antiguo. Se trata de un edificio de 1679 situado en el Centro Histórico de Cabra, haciendo esquina entre las calles Pepita Jiménez y Santa Ana. En su confluencia se genera una pequeña plaza denominada Plaza Aguilar y Eslava donde se encuentra el acceso principal al centro docente. Dispone también de un acceso secundario por la calle Santa Ana y de un tercer acceso, aunque este es utilizado como acceso al museo y no al centro docente, por la calle Pepita Jiménez.

La edificación se encuentra en un entorno totalmente consolidado, con todas las dotaciones urbanas y servicios de comunicación. La construcción hace esquina a las calles mencionadas y presenta medianerías en sus laterales Sur y Oeste. Su fachada principal, por la que se dispone su acceso tiene orientación Este y su fachada de mayor longitud, con 67'17 metros, se abre a la calle Santa Ana. El edificio dispone de varios patios interiores que dan luz a diferentes dependencias.

1.1.4 Normas y reglamentación aplicable

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de Mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002).
- 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.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la edificación, DB Su sobre Seguridad de utilización.
- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre).
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipo de protección individual.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, inclusión obligatoria de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas.

1.1.5 Descripción del problema y sus características

Se trata de un edificio del siglo XVII que desde su construcción ha albergado servicios educativos, representando un hito histórico en la actividad docente en Andalucía. El centro empezó su actividad académica en 1692 y se transforma en instituto de segunda enseñanza en 1847 mediante Real Orden de Isabel II. Se sitúa sobre un solar de forma rectangular desarrollándose en longitud por la calle Santa Ana, que presenta cierta pendiente en sentido Sur. La superficie total del solar es de 3093'32 metros cuadrados. El edificio dispone de todos los servicios urbanísticos en su perímetro.

Se trata de un edificio de tres plantas de buen porte con una superficie construida en la actualidad de 5775'68 metros cuadrados, con diferentes dependencias, aulas y despachos. Alberga también el Museo Aguilar y Eslava, que no es objeto de esta intervención. En la actualidad el edificio se encuentra en pleno uso y su estado es bastante aceptable dada su antigüedad. La zona más moderna de la edificación que representa un conjunto de cuerpos edificados añadidos a la edificación original, representan una antigüedad de unos 40 años y conforman, quizás, la parte más desorganizada del centro docente. Esta edificación, aún siendo muchísimo más moderna, presenta un estado más deteriorado y obsoleto, lo que, sin duda, obliga a la actuación que aquí se plantea.

La actuación que se plantea es, por tanto y básicamente, la sustitución de la parte de la edificación más moderna por una edificación de nueva planta que

mejore las condiciones técnicas y organizativas del edificio según un programa más avanzado y funcional. Se actúa también sobre la zona noble del edificio, pero la actuación en esa parte se limita al acondicionamiento de algunos espacios que, mediante tabiques que se han construido a lo largo de la historia del centro docente, han perdido su configuración original, por lo que mediante la eliminación de tales elementos volverán a tener su configuración inicial. Se actúa también mediante el acondicionamiento de varias dependencias situadas en la planta tercera que se encuentra en estado bastante deteriorado y que, tras la intervención, presentarán un estado operativo.

1.1.6 Soluciones adoptadas

Se propone una Ordenación General que, respetando el programa exigido por el promotor, enfatiza la conexión física y funcional de la edificación de nueva planta a construir con la edificación preexistente. La intervención de nueva planta se articula, básicamente mediante un ala transversal a la calle Santa Ana que se desarrolla mediante pasillo central, rematado en sus dos extremos por dos núcleos de escalera, y dos crujías de espacios docentes. El pasillo central se diseña cuidando la iluminación natural en todas sus plantas mediante un amplio lucernario longitudinal en cubierta y la apertura de huecos en los forjados intermedios que permiten el paso de la luz hasta la planta inferior. El pasillo se remata, en su fondo, mediante un patio de luces que ilumina también la zona más alejada de la entrada.

Las zonas de servicios de los alumnos/as se han situado en el punto de confluencia entre el edificio nuevo y el antiguo, optimizando sus condiciones de uso. Asimismo, la cafetería se sitúa en la planta baja, en un punto próximo al encuentro entre los dos edificios y próximo a la salida lateral del conjunto, ubicación que ha parecido más idónea.

Los parámetros que guían la ordenación son, pues:

- La fácil lectura de conexiones y circulaciones entre el nuevo edificio y el antiguo.
- La mejora de las condiciones de sostenibilidad del centro docente mediante el control lumínico y bioclimático a través del lucernario superior (con disposición de lamas orientables para el control de la luz y de la ventilación) y la circulación controlada del aire desde los

espacios exteriores (patio de la zona Sur) más frescos al estar tratados con especies arbóreas y vegetales.

- La integración arquitectónica del nuevo edificio original, del que se ha de resaltar su alto nivel histórico, artístico y patrimonial, mediante una arquitectura moderna que reinterpreta elementos y recursos del preexistente y se aleja de la opción al mimetismo.

De forma más general, se ha tenido en cuenta el fácil reconocimiento del edificio público, la sencillez organizativa y la fácil lectura de contenidos y servicios. Se prima, asimismo, la economía de un contenedor simple y de cómodo control físico y técnico, el máximo aprovechamiento de las fachadas disponibles.

El edificio se ha diseñado en tres plantas de acuerdo a las condiciones de la convocatoria que obedecen a los parámetros urbanísticos de aplicación. Se ha considerado, en principio, que el ascensor existente resulta suficiente para permitir la accesibilidad a las diferentes plantas de personas con movilidad reducida o usuarios de sillas de ruedas, resolviéndose los desniveles existentes en la planta baja mediante rampas adaptadas a la normativa de aplicación.

El nivel de acabado de la planta baja se ha elegido de forma que permite eliminar algunos desniveles ahora existentes entre las diferentes edificaciones.

Se plantea la posibilidad de generar un nuevo acceso desde la calle Santa Ana. Se sigue considerando la entrada original de la Plaza Aguilar y Eslava como entrada principal.

Las zonas de apoyo e instalaciones del edificio (calderas, oficios, almacén general...) se han previsto en planta baja, evitando su ubicación en planta semisótano, al objeto de evitar sobrecostes de excavación y muros.

Se prevé la ubicación de las placas solares para producción de agua caliente sobre la terraza de cubierta.

El proyecto propuesto se adapta en cuanto a contenido al programa funcional del edificio propuesto por la Coordinación Provincial de Córdoba de Ente Público Andaluz de Infraestructuras y Servicios Educativos de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, a las Normas de Diseño y Constructivas para los Edificios de Uso Docente y a las diferentes consultas realizadas con los Servicios Técnicos de Ente Provincial. Las superficies útiles propuestas son, en algunos casos, algo superiores o inferiores a las previstas, si bien sus diferencias no alteran la funcionalidad de las respectivas dependencias. En cualquier caso, el defecto o exceso no es relevante.

Desde el punto de vista urbanístico, la actuación propuesta se mantiene por debajo en ocupación a la existente en la actualidad y la superficie construida.

La intervención se realizará con el máximo respecto a la edificación original. Se prevé la adecuación de los espacios en los que se actúa, previa autorización de la autoridad competente, en lo relativo a revestimientos, acabados e instalaciones.

El acceso al aula taller de Tecnología y los seminarios previstos en planta segunda, así como su ampliación futura en acceso a dependencias del museo, en las que se prevé la rehabilitación de las cubiertas, se solucionará mediante galería ligera de bastidor y módulos de láminas o policarbonato.

1.1.7 Distribución en planta

El edificio del presente proyecto consta de:

- Instituto de Enseñanza Secundaria.
- Cafetería.

Instituto de Enseñanza Secundaria

Se proyecta una nueva acometida al complejo educativo para ampliar la existente ejecutando un nuevo cuadro principal desde el que se alimentarán las nuevas instalaciones y las antiguas.

La instalación nueva será una ampliación de la existente por la construcción de un nuevo edificio dentro del complejo escolar. Además se reformarán algunas de las aulas existentes para adaptarlas a la normativa actual. El conjunto del colegio existente no se modifica, siendo alimentado desde el nuevo cuadro principal añadiéndole protecciones contra sobretensiones y magnetotérmicas.

Potencia total instalada: 178980'41 W

Potencia alumbrado: 32952'4 W

Potencia fuerza: 146028 W

Cafetería

La cafetería será de nueva construcción y está ubicada dentro del edificio de ampliación. Por tanto se refiere a una instalación nueva del local de pública concurrencia.

Potencia instalada: 14930'6 W

Potencia alumbrado: 930'6 W

Potencia fuerza: 14000 W

1.1.8 Características generales de las instalaciones

Caja General de Protección

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 50102, 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 metros.

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

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

El proyecto presenta dos nichos fachada; uno tipo CPM2-D4 para CGP y medida directa para la cafetería, y otro para CGP y un módulo de medida indirecta para el instituto.

Acometida

Es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta a 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.

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.

Para el instituto es subterránea. Los cables serán aislados, de tensión 0'6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables; para la cafetería es posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0'6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 metros.

Derivación 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.

Para el instituto se usan conductores tipo RZ1-K(AS) 0'6/1 kV, XLPE, no propagador de incendios y opacidad reducida; y para la cafetería se usan conductores tipo RZ1-K(AS) 0'6/1 kV, XLPE, no propagador de incendios y opacidad reducida y un tubo de diámetro 50 milímetros.

Dispositivos generales de mando y protección

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

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

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

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

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20324 e IK07 según UNE-EN 50102. 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 25 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 4'5 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.

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.

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 20460-5-523 y su anexo Nacional.

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

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

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.

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.

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.

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

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0'25$
≤ 500 V	500	$\geq 0'50$
> 500 V	1000	$\geq 1'00$

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 1500 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.

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.

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 centímetros. 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 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.

En instalaciones con conductores aislados bajo tubo protector, 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 milímetros. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 milímetros. 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,

previando 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.

En instalaciones con conductores aislados fijados directamente sobre paredes, los cables serán 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 centímetros 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 aquella.
- 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.

Para las canalizaciones enterradas, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0'6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Para canalizaciones aisladas directamente empotradas en estructuras, 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).

Para conductores aislados el interior de huecos de la construcción, 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.

En 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 50085.

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.

Las canalizaciones bajo moldura están 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 milímetros cuadrados serán, como mínimo, de 6 milímetros.

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 centímetros por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1'5 centímetros 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 centímetro en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 centímetros, 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.

En canalizaciones aisladas 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 20460-5-52.

Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

La norma UNE 20460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de

corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Protección contra sobretensiones

Las categorías de sobretensiones indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparamenta: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución

(contadores de energía, aparatos de medida, equipos principales de protección contra sobrecorrientes, etc.).

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1'2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2'5	1'5
400/690 1000		8	6	4	2'5

Puesta 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.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o mallas metálicas constituidas por los elementos anteriores o sus combinaciones, armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas y 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 21022.

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 metros.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá 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.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegidos contra la corrosión		16 milímetros cuadrados Cu 16 milímetros cuadrados Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 milímetros cuadrados Cu 50 milímetros cuadrados Fe	25 milímetros cuadrados Cu 50 milímetros cuadrados Fe

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.

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.

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 (milímetros cuadrados)	Sección conductores protección (milímetros cuadrados)
$S_f \leq 16$	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 milímetros cuadrados, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 milímetros cuadrados, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- Conductores en los cables multiconductores.

- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos.
- 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.

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 milímetros cuadrados. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2'5 milímetros cuadrados si es de cobre.

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.

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.

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:

- 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.
- 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 ($< 100 \Omega \cdot \text{metro}$). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- 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.

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.

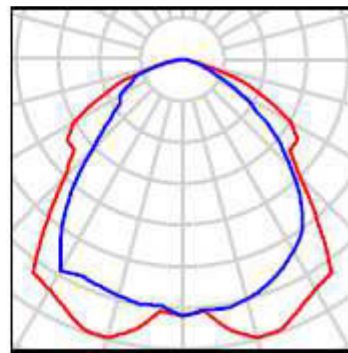
Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

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.

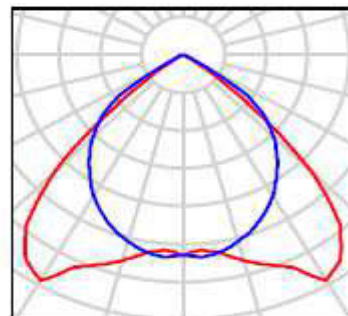
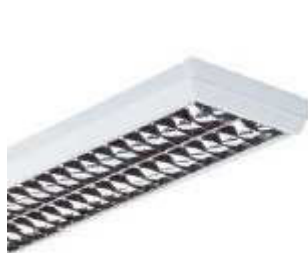
1.1.9 Iluminación

Las luminarias que se utilizan para la realización de este proyecto son del fabricante Philips. La distribución y colocación de las luminarias se muestra en los planos. Los modelos que se han utilizado son:

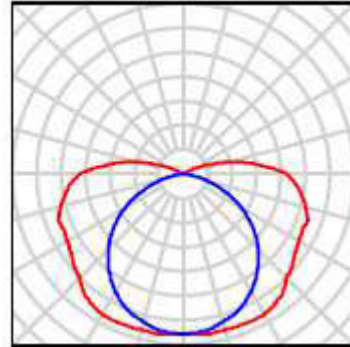
- Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W
Flujo luminoso (Luminaria): 1632 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 50'6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 86 98 100 68
Lámpara: 2 x PL-C/2P18W/840 (Factor de corrección 1.000).



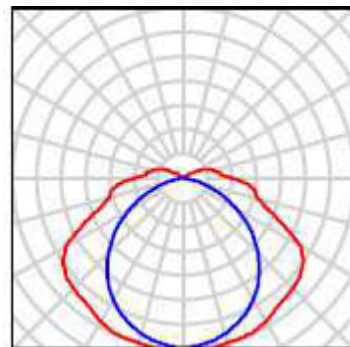
- Philips TCS198 2xTL-D58W HFP C6-1000
Flujo luminoso (Luminaria): 6707 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110'0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 100 100 100 64
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



- Philips TCW216 1xTL-D36W HFP
 Flujo luminoso (Luminaria): 2579 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
 Potencia de las luminarias: 36'0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 90
 Código CIE Flux: 35 63 84 90 77
 Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



- Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP
 Flujo luminoso (Luminaria): 7231 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
 Potencia de las luminarias: 110'0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 92
 Código CIE Flux: 39 70 89 92 69
 Lámpara: 2 x TL-DR58W/840 (Factor de corrección 1.000).



1.1.10 Alumbrado de emergencia

Las luminarias de emergencia que se han utilizado corresponden a la serie NOVA del fabricante Daisalux. La distribución y colocación de las luminarias se muestra en los planos.

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, se efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

1.2 ANEXOS A LA MEMORIA

1.2.1 Cálculos justificativos

Cálculo de la instalación eléctrica del instituto

Potencia total instalada:

Control	2000 W
Cto. General VD	2000 W
Vestuarios	150 W
Sala de basuras	150 W
Aseos 2ª	150 W
Lamas	750 W
SC Planta baja	17277.2 W
SC Planta primera	19422.6 W
SC Planta segunda	30750.6 W
Ventilación	5500 W
Eq. presión	1104 W
SC Instalaciones	8820 W
SC CPI	9264 W
SC Aula taller	7650 W
SC Arte baja	10990 W
SCArte primera	11320 W
SCTApoyodomiliar	7880 W
SCTec.bachillerato	8650 W
AE1	432 W
AE2	360 W
AE3	360 W
Apat1	500 W
Apat2	500 W
Existente	33000 W
TOTAL....	178980.41 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 32952.4

Potencia Instalada Fuerza (W): 146028

Potencia Máxima Admisible (W): 221696

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 178980.41 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5500 \times 1.25 + 135983 = 142858 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.79)}$

$$I = 142858 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 257.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x150/70mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al

I.ad. a 25°C ($F_c=0.8$) 264 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.96

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 142858 / 27.15 \times 400 \times 150 = 1.75 \text{ V.} = 0.44 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.44\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 178980.41 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5500 \times 1.25 + 135983 = 142858 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.79)}$

$$I = 142858 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 257.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x120+TTx70)mm²Cu

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) 520 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 2(160) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.29

$$e(\text{parcial}) = 1 \times 142858 / (49.31 \times 400 \times 2 \times 120) = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.01\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 400 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 178980.41 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5500 \times 1.25 + 135983 = 142858 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.79)}$

$$I = 142858 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 257.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu

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) 401 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.66

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 142858 / (47.92 \times 400 \times 240) = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.02\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 400 A.

Cálculo de la Línea: Control y VD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
 $2800 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$

$$I = 2800 / (230 \times 0.8) = 15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.77

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2800 / 49.06 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.05\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Control

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 7.65 \text{ V.} = 3.33 \%$

$e(\text{total}) = 3.38\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cto. General VD

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 7.65 \text{ V.} = 3.33 \%$

$e(\text{total}) = 3.38\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Extractores

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo:
840 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=840/230 \times 0.8=4.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 840 / 51.29 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Vestuarios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

$$I=150/230 \times 0.8=0.82 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 150 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.46 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total})=0.23\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Sala de basuras

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

$$I=150/230 \times 0.8=0.82 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm. (Tubo compartido: TUBO1)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 150 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.56 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total}) = 0.27\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Aseos 2ª

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 64 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 150 W.

- Potencia de cálculo: 150 W.

$I = 150 / 230 \times 0.8 = 0.82 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial}) = 2 \times 64 \times 150 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.28 \%$

$e(\text{total}) = 0.31\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lamas

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: 750 W.

$I = 750 / 230 \times 0.8 = 4.08 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 750 / 51.3 \times 230 \times 2.5 = 2.54 \text{ V.} = 1.11 \%$

$e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SC Planta baja

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 17277.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
17277.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 17277.2 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 31.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+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) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.06

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 17277.2 / 48.84 \times 400 \times 10 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

SC Planta baja

Potencia total instalada:

F1.1	2000 W
F1.2	2000 W
F1.3	2000 W
F1.4	1500 W
F1.5	2500 W
A1.1	770 W
A1.2	770 W
A1.3	880 W
A1.4	550 W
A1.5	550 W
A1.6	220 W
A1.7	770 W
A1.8	660 W
A1.9	880 W
A1.10	787.2 W
A1.11	440 W
TOTAL....	17277.2 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 7277.2

Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: Fuerza baja

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:
7000 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 7000 / 230 \times 0.8 = 38.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.14

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7000 / 46.43 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: F1.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 6.96 \text{ V.} = 3.03 \%$

$e(\text{total}) = 3.08\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F1.2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 6.96 \text{ V.} = 3.03 \%$

$e(\text{total}) = 3.08\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5=6.96 \text{ V.}=3.03 \%$$

$$e(\text{total})=3.08\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=5.15 \text{ V.}=2.24 \%$$

$$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F1.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/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: 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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.14

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2500 / 49.17 \times 230 \times 2.5 = 8.84 \text{ V.} = 3.84 \%$

$e(\text{total}) = 3.9\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aulas baja 1/2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2420 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2420 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 2420 / 230 \times 0.8 = 13.15 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.62

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2420 / 47.76 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 0.07\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A1.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 770 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$770 \times 1 = 770 \text{ W.}$

$I = 770 / 230 \times 1 = 3.35 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.4

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 770 / 51.26 \times 230 \times 1.5 = 4.35 \text{ V.} = 1.89 \%$

$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 770 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
770x1=770 W.

$$I=770/230 \times 1=3.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 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) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.4

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 770 / 51.26 \times 230 \times 1.5 = 4.35 \text{ V.} = 1.89 \%$$

$$e(\text{total})=1.96\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
880x1=880 W.

$$I=880/230 \times 1=3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 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) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.83

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 880 / 51.18 \times 230 \times 1.5 = 4.98 \text{ V.} = 2.17 \%$$

$$e(\text{total})=2.24\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aulas baja 2/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1320 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1320/230 \times 0.8=7.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
 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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.84

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1320/50.45 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$

$e(\text{total})=0.05\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A1.4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$550 \times 1=550 \text{ W.}$

$I=550/230 \times 1=2.39 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 550/51.38 \times 230 \times 1.5=3.1 \text{ V.}=1.35 \%$

$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.5

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$550 \times 1=550 \text{ W.}$

$I=550/230 \times 1=2.39 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 550/51.38 \times 230 \times 1.5=3.1 \text{ V.}=1.35 \%$

$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 220 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $220 \times 1 = 220 \text{ W}$.

$$I = 220 / 230 \times 1 = 0.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 220 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V.} = 0.54 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.59\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al.Pasillos+ZCbaja

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3537.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3537.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3537.2 / 230 \times 0.8 = 19.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.9

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3537.2 / 44.71 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.09\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 20 A. Térmico reg. Int.Reg.: 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A1.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 770 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $770 \times 1 = 770 \text{ W}$.

$$I = 770 / 230 \times 1 = 3.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.4

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 770 / 51.26 \times 230 \times 1.5 = 4.35 \text{ V.} = 1.89 \%$

$e(\text{total}) = 1.98\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $660 \times 1 = 660 \text{ W.}$

$I = 660 / 230 \times 1 = 2.87 \text{ A.}$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 660 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 3.73 \text{ V.} = 1.62 \%$

$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $880 \times 1 = 880 \text{ W.}$

$I = 880 / 230 \times 1 = 3.83 \text{ A.}$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.83

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 880 / 51.18 \times 230 \times 1.5 = 4.98 \text{ V.} = 2.17 \%$

$e(\text{total}) = 2.26\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 787.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $787.2 \times 1 = 787.2 \text{ W}$.

$$I = 787.2 / 230 \times 1 = 3.42 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.46

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 787.2 / 51.24 \times 230 \times 1.5 = 4.45 \text{ V} = 1.94 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.03\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A1.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $440 \times 1 = 440 \text{ W}$.

$$I = 440 / 230 \times 1 = 1.91 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 440 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 2.48 \text{ V} = 1.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.17\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SC Planta primera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 19422.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $19422.6 \text{ W} \cdot (\text{Coef. de Simult.} : 1)$

$$I = 19422.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 35.04 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.03

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 19422.6 / 48.18 \times 400 \times 10 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SC Planta primera

Potencia total instalada:

F2.1	2000 W
F2.2	2000 W
F2.3	1000 W
F2.4	2000 W
F2.5	2000 W
F2.6	2000 W
F2.7	1500 W
A2.1	880 W
A2.2	550 W
A2.3	550 W
A2.4	656 W
A2.5	656 W
A2.6	656 W
A2.7	770 W
A2.8	550 W
A2.9	614 W
A2.10	600.6 W
A2.11	440 W
TOTAL....	19422.6 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 6922.6

Potencia Instalada Fuerza (W): 12500

Cálculo de la Línea: F.Primer 1/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:
4900 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$I = 4900 / 230 \times 0.8 = 26.63 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4900 / 47.3 \times 230 \times 4 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: F2.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 7.65 \text{ V.} = 3.33 \%$

$e(\text{total}) = 3.39\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2.2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 7.65 \text{ V.} = 3.33 \%$

$e(\text{total}) = 3.39\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2.3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 1000 / 51.13 \times 230 \times 2.5=3.74 \text{ V.}=1.63 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5=7.65 \text{ V.}=3.33 \%$$

$$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. primera 2/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
3850 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=3850/230 \times 0.8=20.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.03

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3850 / 47.06 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total})=0.07\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: F2.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 7.65 \text{ V.} = 3.33 \%$

$e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 7.65 \text{ V.} = 3.33 \%$

$e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=5.67 \text{ V.}=2.46 \%$$

$$e(\text{total})=2.53\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aulas prim 1/2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1980 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1980 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1980/230 \times 0.8=10.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1980 / 49.17 \times 230 \times 1.5=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A2.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 880 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

880x1=880 W.

$$I=880/230 \times 1=3.83 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.83

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 880 / 51.18 \times 230 \times 1.5 = 5.48 \text{ V.} = 2.38 \%$
 $e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $550 \times 1 = 550 \text{ W.}$

$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.71
 $e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 3.41 \text{ V.} = 1.48 \%$
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $550 \times 1 = 550 \text{ W.}$

$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.71
 $e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 3.41 \text{ V.} = 1.48 \%$
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aulas prim 2/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1968 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1968 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1968/230 \times 0.8=10.7$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.97

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1968 / 49.2 \times 230 \times 1.5=0.07$ V.=0.03 %

$e(\text{total})=0.06\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A2.4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 656 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$656 \times 1=656$ W.

$I=656/230 \times 1=2.85$ A.

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.02

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 656 / 51.33 \times 230 \times 1.5=4.08$ V.=1.77 %

$e(\text{total})=1.83\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.5

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 656 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$656 \times 1=656$ W.

$I=656/230 \times 1=2.85$ A.

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.02
 $e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 656 / 51.33 \times 230 \times 1.5 = 4.08 \text{ V.} = 1.77 \%$
 $e(\text{total})=1.83\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 656 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $656 \times 1 = 656 \text{ W.}$

$I = 656 / 230 \times 1 = 2.85 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.02
 $e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 656 / 51.33 \times 230 \times 1.5 = 4.08 \text{ V.} = 1.77 \%$
 $e(\text{total})=1.83\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al.Pasillos+ZCprim

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2974.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2974.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 2974.6 / 230 \times 0.8 = 16.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.63
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2974.6 / 46.51 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$
 $e(\text{total})=0.08\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Aut./Bip. In.: 20 A. Térmico reg. Int.Reg.: 19 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A2.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 770 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $770 \times 1 = 770 \text{ W}$.

$$I = 770 / 230 \times 1 = 3.35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.4

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 770 / 51.26 \times 230 \times 1.5 = 4.79 \text{ V} = 2.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $550 \times 1 = 550 \text{ W}$.

$$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.71

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 3.41 \text{ V} = 1.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.56\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 614 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $614 \times 1 = 614 \text{ W}$.

$$I = 614 / 230 \times 1 = 2.67 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.89

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 614 / 51.35 \times 230 \times 1.5 = 3.81 \text{ V.} = 1.66 \%$

$e(\text{total})=1.74\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.10

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 80 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 600.6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$600.6 \times 1 = 600.6 \text{ W.}$

$I = 600.6 / 230 \times 1 = 2.61 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.85

$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 600.6 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 5.42 \text{ V.} = 2.36 \%$

$e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2.11

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 80 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 440 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$440 \times 1 = 440 \text{ W.}$

$I = 440 / 230 \times 1 = 1.91 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 440 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 3.97 \text{ V.} = 1.73 \%$

$e(\text{total})=1.8\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SC Planta segunda

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 30750.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
27675.54 W.(Coef. de Simult.: 0.9)

$$I=27675.54/1,732 \times 400 \times 0.8=49.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

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) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.49

e(parcial)= $0.3 \times 27675.54 / 47.78 \times 400 \times 16 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

e(total)=0.03% ADMIS (3% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SC Planta segunda

Potencia total instalada:

F3.1	2000 W
F3.2	1000 W
F3.3	2000 W
F3.4	2000 W
F3.5	2000 W
F3.6	1000 W
F3.7	1500 W
F3.8	1500 W
F3.9	2000 W
F3.10	2000 W
F3.11	2000 W
F3.12	2000 W
A3.1	880 W
A3.2	550 W
A3.3	550 W
A3.4	660 W
A3.5	880 W
A3.6	660 W
A3.7	660 W
A3.8	701.8 W
A3.9	1018.8 W
A3.10	1430 W
A3.11	550 W
A3.12	330 W
A3.13	550 W
A3.14	330 W
TOTAL....	30750.6 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 9750.6

Potencia Instalada Fuerza (W): 21000

Cálculo de la Línea: F. segunda 1/3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:
7000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7000/230 \times 0.8=38.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7000 / 46.43 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: F3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 65 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.05 \text{ V.} = 3.93 \%$$

$$e(\text{total})=3.99\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 1000 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 4.42 \text{ V.} = 1.92 \%$

$e(\text{total}) = 1.98\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.05 \text{ V.} = 3.93 \%$

$e(\text{total}) = 3.99\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.05 \text{ V.} = 3.93 \%$

$e(\text{total}) = 3.99\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. segunda 2/3

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
 - Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia a instalar: 6000 W.
 - Potencia de cálculo:
- 4200 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=4200/230 \times 0.8=22.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4200 / 46.3 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.07\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: F3.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 70 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.74 \text{ V.} = 4.24 \%$$

$$e(\text{total})=4.31\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$e(\text{parcial}) = 2 \times 70 \times 1000 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 4.76 \text{ V.} = 2.07 \%$

$e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.7

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 6.18 \text{ V.} = 2.69 \%$

$e(\text{total}) = 2.76\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.8

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 6.7 \text{ V.} = 2.91 \%$

$e(\text{total}) = 2.98\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. segunda 3/3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:
5600 W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 5600 / 230 \times 0.8 = 30.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 5600 / 46.14 \times 230 \times 4 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: F3.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.05 \text{ V.} = 3.93 \%$$

$$e(\text{total}) = 4\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 70 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.74 \text{ V.} = 4.24 \%$
 $e(\text{total}) = 4.3\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.41
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 70 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.74 \text{ V.} = 4.24 \%$
 $e(\text{total}) = 4.3\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.41
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 70 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 9.74 \text{ V.} = 4.24 \%$
 $e(\text{total}) = 4.3\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aulas seg 1/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44);

1980 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1980/230 \times 0.8=10.76$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.13

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1980/49.17 \times 230 \times 1.5=0.07$ V.=0.03 %

$e(\text{total})=0.06\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A3.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 880 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$880 \times 1=880$ W.

$I=880/230 \times 1=3.83$ A.

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.83

$e(\text{parcial})=2 \times 65 \times 880/51.18 \times 230 \times 1.5=6.48$ V.=2.82 %

$e(\text{total})=2.88\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$550 \times 1=550$ W.

$I=550/230 \times 1=2.39$ A.

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$e(\text{parcial})=2 \times 65 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 4.03 \text{ V.} = 1.75 \%$
 $e(\text{total})=1.81\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $550 \times 1 = 550 \text{ W.}$

$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.71
 $e(\text{parcial})=2 \times 65 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 4.03 \text{ V.} = 1.75 \%$
 $e(\text{total})=1.81\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aulas seg 2/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 2200 / 230 \times 0.8 = 11.96 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.21
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2200 / 48.65 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$
 $e(\text{total})=0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $660 \times 1 = 660 \text{ W}$.

$$I = 660 / 230 \times 1 = 2.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 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) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 660 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 4.85 \text{ V.} = 2.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $880 \times 1 = 880 \text{ W}$.

$$I = 880 / 230 \times 1 = 3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 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) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.83

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 880 / 51.18 \times 230 \times 1.5 = 6.48 \text{ V.} = 2.82 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.88\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $660 \times 1 = 660 \text{ W}$.

$$I = 660 / 230 \times 1 = 2.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 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) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.03
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 660 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 4.85 \text{ V.} = 2.11 \%$
 $e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al.Pasillos+ZCseg

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5570.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5570.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 5570.6 / 230 \times 0.8 = 30.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
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) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 71.74
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 5570.6 / 46.19 \times 230 \times 4 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$
 $e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Aut./Bip. In.: 32 A. Térmico reg. Int.Reg.: 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A3.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
660x1=660 W.

$I = 660 / 230 \times 1 = 2.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.03
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 660 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 4.85 \text{ V.} = 2.11 \%$
 $e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 701.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $701.8 \times 1 = 701.8 \text{ W}$.

$$I = 701.8 / 230 \times 1 = 3.05 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.16

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 701.8 / 51.3 \times 230 \times 1.5 = 5.15 \text{ V} = 2.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.31\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1018.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1018.8 \times 1 = 1018.8 \text{ W}$.

$$I = 1018.8 / 230 \times 1 = 4.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.4

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 1018.8 / 51.26 \times 230 \times 2.5 = 4.49 \text{ V} = 1.95 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1430 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1430 \times 1 = 1430 \text{ W}$.

$$I = 1430 / 230 \times 1 = 6.22 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 1430 / 51.01 \times 230 \times 2.5 = 6.34 \text{ V.} = 2.76 \%$

$e(\text{total}) = 2.82\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.11

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$550 \times 1 = 550 \text{ W.}$

$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 4.03 \text{ V.} = 1.75 \%$

$e(\text{total}) = 1.82\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.12

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$330 \times 1 = 330 \text{ W.}$

$I = 330 / 230 \times 1 = 1.43 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 330 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 2.42 \text{ V.} = 1.05 \%$

$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.13

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $550 \times 1 = 550 \text{ W}$.

$$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.71

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 4.03 \text{ V} = 1.75 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.82\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3.14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $330 \times 1 = 330 \text{ W}$.

$$I = 330 / 230 \times 1 = 1.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 330 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 2.42 \text{ V} = 1.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ventilación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W}$.

$$I = 6875 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 12.4 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.54

$e(\text{parcial}) = 35 \times 6875 / 48.93 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 4.92 \text{ V.} = 1.23 \%$

$e(\text{total}) = 1.25\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Eq. presión

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1104 W.

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

$1104 \times 1 = 1104 \text{ W.}$

$I = 1104 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.99 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$e(\text{parcial}) = 35 \times 1104 / 51.45 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.75 \text{ V.} = 0.19 \%$

$e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: SC Instalaciones

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 54 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 8820 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$700 \times 1.25 + 8120 = 8995 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 8995 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 16.23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.23

$e(\text{parcial}) = 54 \times 8995 / 50.02 \times 400 \times 6 = 4.05 \text{ V.} = 1.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.03\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
 Protección diferencial en Principio de Línea
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SC Instalaciones

Potencia total instalada:

Al. S. calderas	220 W
F. calderas	1500 W
Control	500 W
Caldera	1500 W
Dep. legionela	2000 W
Bomba primario	300 W
Bomba secundario	300 W
B. legionela	200 W
B. recirculación	200 W
B. condensacion	200 W
Bombeo gasoil	500 W
B. calef. 1	700 W
B. calef. 1	700 W
TOTAL....	8820 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 220
 Potencia Instalada Fuerza (W): 8600

Cálculo de la Línea: SINS1-General

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 5720 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5720/230 \times 0.8=31.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.46

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5720 / 45.93 \times 230 \times 4 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: Al. S. calderas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 220 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $220 \times 1 = 220 \text{ W}$.

$I = 220 / 230 \times 1 = 0.96 \text{ A}$.

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 220 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.37 \text{ V} = 0.16 \%$

$e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F. calderas

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 1.03 \text{ V} = 0.45 \%$

$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Control

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$I = 500 / 230 \times 0.8 = 2.72 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.53

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5 = 0.34 \text{ V} = 0.15 \%$

$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Caldera

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=1.03 \text{ V.}=0.45 \%$$

$$e(\text{total})=1.52\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Dep. legionela

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5=1.39 \text{ V.}=0.61 \%$$

$$e(\text{total})=1.67\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba solar

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 + 1200 = 1825 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=1825/230 \times 0.8=9.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.85

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1825 / 50.44 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Bomba primario

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$I = 300 / 230 \times 0.8 = 1.63 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 2.5 = 0.3 \text{ V.} = 0.13 \%$

$e(\text{total}) = 1.18\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba secundario

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 300 W.

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

$300 \times 1.25 = 375 \text{ W.}$

$I = 375 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.04 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 375 / 51.46 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: B. legionela

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $200 \times 1.25 = 250 \text{ W}$.

$$I = 250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.36 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 250 / 51.49 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.25 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: B. recirculación

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $200 \times 1.25 = 250 \text{ W}$.

$$I = 250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.36 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 250 / 51.49 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.25 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: B. condensacion

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $200 \times 1.25 = 250 \text{ W}$.

$$I = 250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 250 / 51.49 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.25 \text{ V.} = 0.11 \%$

$e(\text{total})=1.16\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bombeo gasoil

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 500 W.

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

$500 \times 1.25 = 625 \text{ W.}$

$I = 625 / 230 \times 0.8 \times 1 = 3.4 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.82

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 625 / 51.36 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.63 \text{ V.} = 0.28 \%$

$e(\text{total})=1.33\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: B. calef. 1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 700 W.

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

$700 \times 1.25 = 875 \text{ W.}$

$I = 875 / 400 \times 0.8 \times 1 = 1.58 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

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) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$e(\text{parcial})=15 \times 875 / 51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.25 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

Cálculo de la Línea: B. calef. 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $700 \times 1.25 = 875 \text{ W.}$

$I = 875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.58 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.24
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 875 / 51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.25 \text{ V.} = 0.06 \%$
 $e(\text{total}) = 1.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

Cálculo de la Línea: SC CPI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 9264 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $4416 \times 1.25 + 4960 = 10480 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 10480 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.91 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
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) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 58.6
 $e(\text{parcial}) = 55 \times 10480 / 48.25 \times 400 \times 4 = 7.47 \text{ V.} = 1.87 \%$
 $e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO SC CPI

Potencia total instalada:

Al. CPI	140 W
TC CPI	2500 W
Bomba jokey	2208 W
Bomba CPI	4416 W
TOTAL....	9264 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 140

Potencia Instalada Fuerza (W): 9124

Cálculo de la Línea: Ag. CPI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2640 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2752 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2752/230 \times 0.8=14.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2752 / 49.14 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. CPI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
140x1.8=252 W.

$$I=252/230 \times 1=1.1 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 252 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.43 \text{ V.} = 0.19 \%$
 $e(\text{total})=2.1\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC CPI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 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 $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 53.14
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 2500 / 49.17 \times 230 \times 2.5 = 2.65 \text{ V.} = 1.15 \%$
 $e(\text{total})=3.07\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba jokey

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2208 \times 1.25 = 2760 \text{ W.}$

$$I=2760/400 \times 0.8=4.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.34
 $e(\text{parcial})=10 \times 2760 / 51.08 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.54 \text{ V.} = 0.14 \%$
 $e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Bomba CPI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4416 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
4416x1.25=5520 W.

$$I=5520/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.38

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 5520 / 49.82 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.11 \text{ V.} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: SC Aula taller

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 94 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
7650 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7650/1,732 \times 400 \times 0.8 = 13.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

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) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.91

$$e(\text{parcial}) = 94 \times 7650 / 49.72 \times 400 \times 4 = 9.04 \text{ V.} = 2.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SC Aula taller

Potencia total instalada:

FAT.1	1500 W
FAT.2	1500 W
FAT.3	1500 W
FAT.4	1500 W

AT1	550 W
AT2	550 W
AT3	550 W
TOTAL....	7650 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 1650

Potencia Instalada Fuerza (W): 6000

Cálculo de la Línea: F. Aula taller

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
4200 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=4200/230 \times 0.8=22.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4200 / 46.3 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=2.32\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: FAT.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FAT.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FAT.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FAT.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$
 $e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Aula taller

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1650 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1650/230 \times 0.8=8.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 49.12
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1650 / 49.86 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$
 $e(\text{total})=2.31\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AT1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $550 \times 1=550 \text{ W.}$

$I=550/230 \times 1=2.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.71
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V.} = 0.54 \%$
 $e(\text{total})=2.85\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AT2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1=550 W.

$$I=550/230x1=2.39 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial})=2x20x550/51.38x230x1.5=1.24 \text{ V.}=0.54 \%$$

$$e(\text{total})=2.85\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AT3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1=550 W.

$$I=550/230x1=2.39 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial})=2x20x550/51.38x230x1.5=1.24 \text{ V.}=0.54 \%$$

$$e(\text{total})=2.85\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SC Arte baja

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10990 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10990 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=10990/1,732x400x0.8=19.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.29
e(parcial)= $43 \times 10990 / 49.31 \times 400 \times 6 = 3.99$ V.=1 %
e(total)=1.02% ADMIS (3% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SC Arte baja

Potencia total instalada:

FA1.1	1500 W
FA1.2	1500 W
HC1	4000 W
FA1.3	1500 W
FA1.4	1500 W
AA1.1	330 W
AA1.2	330 W
AA1.3	330 W
TOTAL....	10990 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 990
Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: F. Arte baja

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:
7000 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 7000 / 230 \times 0.8 = 38.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.14
e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 7000 / 46.43 \times 230 \times 6 = 0.07$ V.=0.03 %
e(total)=1.05% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: FA1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.95\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FA1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.95\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: HC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$$I = 4000 / 230 \times 0.8 = 21.74 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 4000 / 45.9 \times 230 \times 2.5 = 6.06 \text{ V.} = 2.64 \%$$

$e(\text{total})=3.69\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: FA1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15$ A.

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06$ V.=0.9 %

$e(\text{total})=1.95\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FA1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15$ A.

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06$ V.=0.9 %

$e(\text{total})=1.95\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Arte baja

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 990 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 990 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=990/230 \times 0.8=5.38 \text{ A.}$$

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

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 ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 990/50.91 \times 230 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AA1.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$330 \times 1=330 \text{ W.}$$

$$I=330/230 \times 1=1.43 \text{ A.}$$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 330/51.47 \times 230 \times 1.5=0.74 \text{ V.}=0.32 \%$$

$$e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AA1.2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$330 \times 1=330 \text{ W.}$$

$$I=330/230 \times 1=1.43 \text{ A.}$$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 330/51.47 \times 230 \times 1.5=0.74 \text{ V.}=0.32 \%$$

$$e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AA1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $330 \times 1 = 330 \text{ W}$.

$$I = 330 / 230 \times 1 = 1.43 \text{ A.}$$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 330 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.74 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SCArte primera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 54 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 11320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $9056 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 9056 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 16.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.34

$$e(\text{parcial}) = 54 \times 9056 / 50 \times 400 \times 6 = 4.08 \text{ V.} = 1.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SCArte primera

Potencia total instalada:

FA2.1	1500 W
FA2.2	1500 W
HC2	4000 W
FA2.3	1500 W
FA2.4	1500 W
AA2.1	440 W
AA2.2	440 W
AA2.3	440 W
TOTAL....	11320 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 1320

Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: F. Arte primera

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:
7000 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=7000/230 \times 0.8=38.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7000 / 46.43 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: FA2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$
 $e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FA2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.73
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$
 $e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: HC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 73.65
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 4000 / 45.9 \times 230 \times 2.5 = 6.06 \text{ V.} = 2.64 \%$
 $e(\text{total})=3.71\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: FA2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FA2.4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. Arte primera

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1320 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1320 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1320/230 \times 0.8=7.17 \text{ A.}$$

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

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 ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.84

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1320 / 50.45 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AA2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $440 \times 1 = 440 \text{ W}$.

$$I = 440 / 230 \times 1 = 1.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 440 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 0.99 \text{ V.} = 0.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.49\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AA2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $440 \times 1 = 440 \text{ W}$.

$$I = 440 / 230 \times 1 = 1.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 440 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 0.99 \text{ V.} = 0.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.49\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AA2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $440 \times 1 = 440 \text{ W}$.

$I=440/230 \times 1=1.91 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.46

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 440/51.43 \times 230 \times 1.5=0.99 \text{ V.}=0.43 \%$

$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SCTApoyodomiliar

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 18 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 7880 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

7880 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=7880/1,732 \times 400 \times 0.8=14.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.52

$e(\text{parcial})=18 \times 7880/49.62 \times 400 \times 4=1.79 \text{ V.}=0.45 \%$

$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

SCTApoyodomiliar

Potencia total instalada:

FTAD1	1500 W
FTAD2	1500 W
FTAD3	2000 W
FTAD4	2000 W
ATAD1	440 W
ATAD2	440 W
TOTAL....	7880 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 880

Potencia Instalada Fuerza (W): 7000

Cálculo de la Línea: F. TAD

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
 - Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia a instalar: 7000 W.
 - Potencia de cálculo:
- 4900 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=4900/230 \times 0.8=26.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4900 / 47.3 \times 230 \times 4=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.5\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: FTAD1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTAD2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$

$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTAD3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTAD4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. TAD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 880 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=880/230 \times 0.8=4.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.59

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 880 / 51.04 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.48\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ATAD1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 440x1=440 W.

$$I=440/230 \times 1=1.91 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 440 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 0.99 \text{ V.} = 0.43 \%$$

$$e(\text{total})=0.91\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ATAD2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 440x1=440 W.

$$I=440/230 \times 1=1.91 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.46
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 440 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 0.99 \text{ V} = 0.43 \%$
 $e(\text{total}) = 0.91\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SCTec.bachillerato

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 82 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 8650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
8650 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 8650 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 15.61 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
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) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.67
 $e(\text{parcial}) = 82 \times 8650 / 49.25 \times 400 \times 4 = 9 \text{ V} = 2.25 \%$
 $e(\text{total}) = 2.27\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO **SCTec.bachillerato**

Potencia total instalada:

FTB1	1500 W
FTB2	1500 W
FTB3	2000 W
FTB4	2000 W
ATB1	550 W
ATB2	550 W
ATB3	550 W
TOTAL....	8650 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 1650
Potencia Instalada Fuerza (W): 7000

Cálculo de la Línea: F. TB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:
4900 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=4900/230 \times 0.8=26.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4900 / 47.3 \times 230 \times 4=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: FTB1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTB2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$

$e(\text{total}) = 3.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTB3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total}) = 3.51\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTB4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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 ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total}) = 3.51\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Al. TB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1650 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1650/230 \times 0.8=8.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1650 / 49.86 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ATB1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1=550 W.

$$I=550/230 \times 1=2.39 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V.} = 0.54 \%$$

$$e(\text{total})=2.84\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ATB2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1=550 W.

$$I=550/230 \times 1=2.39 \text{ A.}$$

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V} = 0.54 \%$

$e(\text{total}) = 2.84\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ATB3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$550 \times 1 = 550 \text{ W.}$

$I = 550 / 230 \times 1 = 2.39 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 550 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V} = 0.54 \%$

$e(\text{total}) = 2.84\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Escaleras

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1152 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1152 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 1152 / 230 \times 0.8 = 6.26 \text{ A.}$

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

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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.9

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1152 / 50.62 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.04\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AE1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $432 \times 1 = 432 \text{ W}$.

$$I = 432 / 230 \times 1 = 1.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 432 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 3.16 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.42\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AE2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $360 \times 1 = 360 \text{ W}$.

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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 ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.82 \text{ V.} = 0.79 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.83\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AE3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $360 \times 1 = 360 \text{ W}$.

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
 $e(\text{parcial})=2 \times 65 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 2.64 \text{ V.} = 1.15 \%$
 $e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. patio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1000 / 50.9 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.04\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Apat1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $500 \times 1=500 \text{ W.}$

$I=500/230 \times 1=2.17 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.59
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 500 / 51.41 \times 230 \times 1.5 = 1.13 \text{ V.} = 0.49 \%$
 $e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Apat2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $500 \times 1 = 500$ W.

$$I = 500 / 230 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.59

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 500 / 51.41 \times 230 \times 1.5 = 1.13 \text{ V.} = 0.49 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Existente

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33000 W.
- Potencia de cálculo: 33000 W.

$$I = 33000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 59.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+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) 73 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.26

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 33000 / 45.96 \times 400 \times 16 = 5.61 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

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.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	142858	20	3x150/70Al	257.75	264	0.44	0.44	180
LGA	142858	12(4x120+TTx70)Cu	257.75	520	0.01	0.012(160)		
DERIVACION IND.	142858	2	4x240+TTx120Cu	257.75	401	0.02	0.02	
Control y VD	2800	0.3	2x2.5Cu	15.22	29	0.03	0.05	
Control	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.38	20
Cto. General VD	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.38	20

Extractores	840	0.3	2x2.5Cu	4.57	29	0.01	0.03	
Vestuarios	150	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	26.5	0.2	0.23	20
Sala de basuras	150	55	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	26.5	0.24	0.27	20
Aseos 2ª	150	64	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	26.5	0.28	0.31	20
Lamas	750	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	26.5	1.11	1.14	20
SC Planta baja	17277.2	0.3	4x10+TTx10Cu	31.17	44	0.01	0.03	32
SC Planta primera	19422.6	0.3	4x10+TTx10Cu	35.04	44	0.01	0.03	32
SC Planta segunda	27675.54	0.3	4x16+TTx16Cu	49.93	59	0.01	0.03	40
Ventilación	6875	35	4x2.5+TTx2.5Cu	12.4	23	1.23	1.25	25
Eq. presión	1104	35	4x2.5+TTx2.5Cu	1.99	23	0.19	0.21	25
SC Instalaciones	8995	54	4x6+TTx6Cu	16.23	40	1.01	1.03	25
SC CPI	10480	55	4x4+TTx4Cu	18.91	31	1.87	1.89	25
SC Aula taller	7650	94	4x4+TTx4Cu	13.8	31	2.26	2.28	25
SC Arte baja	10990	43	4x6+TTx6Cu	19.83	40	1	1.02	25
SCArte primera	9056	54	4x6+TTx6Cu	16.34	40	1.02	1.04	25
SCTApoyodomiliar	7880	18	4x4+TTx4Cu	14.22	31	0.45	0.47	25
SCTec.bachillerato	8650	82	4x4+TTx4Cu	15.61	31	2.25	2.27	25
Escaleras	1152	0.3	2x1.5Cu	6.26	20	0.02	0.04	16
AE1	432	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.88	20	1.38	1.42	16
AE2	360	45	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	0.79	0.83	16
AE3	360	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.15	1.19	16
Al. patio	1000	0.3	2x1.5Cu	5.43	21	0.01	0.04	
Apat1	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	20	0.49	0.53	16
Apat2	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	20	0.49	0.53	16
Existente	33000	50	4x16+TTx16Cu	59.54	73	1.4	1.43	40

Subcuadro SC Planta baja

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Fuerza baja	7000	0.3	2x6Cu	38.04	49	0.03	0.06	
F1.1	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.03	3.08	20
F1.2	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.03	3.08	20
F1.3	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.03	3.08	20
F1.4	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	2.24	2.3	20
F1.5	2500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26.5	3.84	3.9	20
Al. Aulas baja 1/2	2420	0.3	2x1.5Cu	13.15	20	0.04	0.07	16
A1.1	770	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	1.89	1.96	16
A1.2	770	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	1.89	1.96	16
A1.3	880	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	20	2.17	2.24	16
Al. Aulas baja 2/2	1320	0.3	2x1.5Cu	7.17	21	0.02	0.05	
A1.4	550	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.35	1.4	16
A1.5	550	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.35	1.4	16
A1.6	220	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	20	0.54	0.59	16
Al.Pasillos+ZCbaja	3537.2	0.3	2x1.5Cu	19.22	21	0.06	0.09	
A1.7	770	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	1.89	1.98	16
A1.8	660	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.87	20	1.62	1.71	16
A1.9	880	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	20	2.17	2.26	16
A1.10	787.2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	20	1.94	2.03	16
A1.11	440	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	1.08	1.17	16

Subcuadro SC Planta primera

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F.Primeras 1/2	4900	0.3	2x4Cu	26.63	38	0.03	0.06	
F2.1	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.39	20
F2.2	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.39	20
F2.3	1000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	26.5	1.63	1.69	20
F2.4	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.39	20
F. primera 2/2	3850	0.3	2x2.5Cu	20.92	29	0.04	0.07	
F2.5	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.4	20
F2.6	2000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.33	3.4	20
F2.7	1500	55	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	2.46	2.53	20
Al. Aulas prim 1/2	1980	0.3	2x1.5Cu	10.76	21	0.03	0.06	
A2.1	880	55	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	20	2.38	2.44	16
A2.2	550	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.48	1.54	16
A2.3	550	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.48	1.54	16
Al. Aulas prim 2/2	1968	0.3	2x1.5Cu	10.7	21	0.03	0.06	
A2.4	656	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.85	20	1.77	1.83	16
A2.5	656	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.85	20	1.77	1.83	16
A2.6	656	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.85	20	1.77	1.83	16

Al.Pasillos+ZCprim	2974.6	0.3	2x1.5Cu	16.17	21	0.05	0.08	
A2.7	770	55	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	2.08	2.16	16
A2.8	550	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.48	1.56	16
A2.9	614	55	2x1.5+TTx1.5Cu	2.67	20	1.66	1.74	16
A2.10	600.6	80	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	20	2.36	2.44	16
A2.11	440	80	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	1.73	1.8	16

Subcuadro SC Planta segunda

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F. segunda 1/3	7000	0.3	2x6Cu	38.04	49	0.03	0.06	
F3.1	2000	65	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.93	3.99	20
F3.2	1000	65	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	26.5	1.92	1.98	20
F3.3	2000	65	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.93	3.99	20
F3.4	2000	65	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.93	3.99	20
F. segunda 2/3	4200	0.3	2x2.5Cu	22.83	29	0.04	0.07	
F3.5	2000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	4.24	4.31	20
F3.6	1000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	26.5	2.07	2.14	20
F3.7	1500	60	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	2.69	2.76	20
F3.8	1500	65	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	2.91	2.98	20
F. segunda 3/3	5600	0.3	2x4Cu	30.43	38	0.03	0.06	
F3.9	2000	65	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	3.93	4	20
F3.10	2000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	4.24	4.3	20
F3.11	2000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	4.24	4.3	20
F3.12	2000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	4.24	4.3	20
Al. Aulas seg 1/2	1980	0.3	2x1.5Cu	10.76	21	0.03	0.06	
A3.1	880	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	20	2.82	2.88	16
A3.2	550	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.75	1.81	16
A3.3	550	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.75	1.81	16
Al. Aulas seg 2/2	2200	0.3	2x1.5Cu	11.96	21	0.03	0.06	
A3.4	660	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.87	20	2.11	2.17	16
A3.5	880	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	20	2.82	2.88	20
A3.6	660	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.87	20	2.11	2.17	16
Al.Pasillos+ZCseg	5570.6	0.3	2x4Cu	30.27	38	0.03	0.06	
A3.7	660	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.87	20	2.11	2.17	16
A3.8	701.8	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.05	20	2.24	2.31	16
A3.9	1018.8	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4.43	26.5	1.95	2.02	20
A3.10	1430	65	2x2.5+TTx2.5Cu	6.22	26.5	2.76	2.82	20
A3.11	550	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.75	1.82	16
A3.12	330	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	1.05	1.11	16
A3.13	550	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	1.75	1.82	20
A3.14	330	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	1.05	1.11	20

Subcuadro SC Instalaciones

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SINS1-General	5720	0.3	2x4Cu	31.09	38	0.04	1.07	
Al. S. calderas	220	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	20	0.16	1.23	16
F. calderas	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.45	1.52	20
Control	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	26.5	0.15	1.22	20
Caldera	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.45	1.52	20
Dep. legionela	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	0.61	1.67	20
Bomba solar	1825	0.3	2x2.5Cu	9.92	29	0.02	1.05	
Bomba primario	300	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	26.5	0.13	1.18	20
Bomba secundario	375	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	26.5	0.17	1.22	20
B. legionela	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	26.5	0.11	1.16	20
B. recirculación	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	26.5	0.11	1.16	20
B. condensacion	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	26.5	0.11	1.16	20
Bombeo gasoil	625	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	26.5	0.28	1.33	20
B. calef. 1	875	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.58	23	0.06	1.1	20
B. calef. 1	875	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.58	23	0.06	1.1	20

Subcuadro SC CPI

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Ag. CPI	2752	0.3	2x2.5Cu	14.96	29	0.03	1.91	
Al. CPI	252	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	20	0.19	2.1	16

TC CPI	2500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26.5	1.15	3.07	20
Bomba jokey	2760	10	4x2.5+TTx2.5Cu	4.98	23	0.14	2.02	20
Bomba CPI	5520	10	4x2.5+TTx2.5Cu	9.96	23	0.28	2.17	25

Subcuadro SC Aula taller

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F. Aula taller	4200	0.3	2x2.5Cu	22.83	29	0.04	2.32	
FAT.1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	3.22	20
FAT.2	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	3.22	20
FAT.3	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	3.22	25
FAT.4	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	3.22	25
Al. Aula taller	1650	0.3	2x1.5Cu	8.97	21	0.03	2.31	
AT1	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	0.54	2.85	16
AT2	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	0.54	2.85	16
AT3	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	0.54	2.85	16

Subcuadro SC Arte baja

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F. Arte baja	7000	0.3	2x6Cu	38.04	49	0.03	1.05	
FA1.1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.95	20
FA1.2	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.95	20
HC1	4000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	21.74	26.5	2.64	3.69	25
FA1.3	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.95	25
FA1.4	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.95	25
Al. Arte baja	990	0.3	2x1.5Cu	5.38	21	0.01	1.04	
AA1.1	330	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	0.32	1.36	16
AA1.2	330	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	0.32	1.36	16
AA1.3	330	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	0.32	1.36	16

Subcuadro SCArte primera

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F. Arte primera	7000	0.3	2x6Cu	38.04	49	0.03	1.07	
FA2.1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.97	20
FA2.2	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.97	20
HC2	4000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	21.74	26.5	2.64	3.71	25
FA2.3	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.97	25
FA2.4	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.97	25
Al. Arte primera	1320	0.3	2x1.5Cu	7.17	21	0.02	1.06	
AA2.1	440	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	0.43	1.49	16
AA2.2	440	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	0.43	1.49	16
AA2.3	440	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	0.43	1.49	16

Subcuadro SCTApoyodomiliar

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F. TAD	4900	0.3	2x4Cu	26.63	38	0.03	0.5	
FTAD1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.39	20
FTAD2	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.39	20
FTAD3	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	1.21	1.71	25
FTAD4	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	1.21	1.71	25
Al. TAD	880	0.3	2x1.5Cu	4.78	21	0.01	0.48	
ATAD1	440	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	0.43	0.91	16
ATAD2	440	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	20	0.43	0.91	16

Subcuadro SCTec.bachillerato

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F. TB	4900	0.3	2x4Cu	26.63	38	0.03	2.3	
FTB1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	3.2	20

FTB2	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	3.2	20
FTB3	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	1.21	3.51	25
FTB4	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	1.21	3.51	25
Al. TB	1650	0.3	2x1.5Cu	8.97	21	0.03	2.3	
ATB1	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	0.54	2.84	16
ATB2	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	0.54	2.84	16
ATB3	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	20	0.54	2.84	16

Cálculo de la instalación eléctrica de la cafetería

Potencia total instalada:

FC1	2000 W
FC2	2000 W
FC4	2000 W
FC3.1	4000 W
FC3.2	4000 W
AC1	270.6 W
AC2	330 W
AC3	330 W
TOTAL....	14930.6 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 930.6

Potencia Instalada Fuerza (W): 14000

Potencia Máxima Admisible (W): 16627.2

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 14930.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
14930.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=14930.6/1,732 \times 400 \times 0.8=26.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 42 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.57

$$e(\text{parcial})=10 \times 14930.6 / 29.64 \times 400 \times 10=1.26 \text{ V.}=0.31 \%$$

$$e(\text{total})=0.31\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 14930.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
14930.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=14930.6/1,732 \times 400 \times 0.8=26.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

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) 54 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.44

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 14930.6 / 49.29 \times 400 \times 10 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.01\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 35 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 14930.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
14930.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 14930.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 26.94 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.68

$e(\text{parcial}) = 20 \times 14930.6 / 47.59 \times 400 \times 6 = 2.61 \text{ V.} = 0.65 \%$

$e(\text{total}) = 0.66\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Cálculo de la Línea: F. cafetería

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
4200 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$I = 4200 / 230 \times 0.8 = 22.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.98

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4200 / 46.3 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 0.7\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: FC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5=2.09 \text{ V.}=0.91 \%$$

$$e(\text{total})=1.61\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5=2.09 \text{ V.}=0.91 \%$$

$$e(\text{total})=1.61\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FC4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 2.09 \text{ V.} = 0.91 \%$

$e(\text{total}) = 1.61\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FC3.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I = 4000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+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) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.57

$e(\text{parcial}) = 8 \times 4000 / 50.68 \times 400 \times 2.5 = 0.63 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total}) = 0.82\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: FC3.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I = 4000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+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) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.57

$e(\text{parcial}) = 8 \times 4000 / 50.68 \times 400 \times 2.5 = 0.63 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total}) = 0.82\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. cafetería

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 930.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
930.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=930.6/230 \times 0.8=5.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
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) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.9

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 930.6 / 50.98 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.67\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 270.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
270.6x1=270.6 W.

$$I=270.6/230 \times 1=1.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 270.6 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.46 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total})=0.87\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
330x1=330 W.

$I=330/230 \times 1=1.43$ A.

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

e(parcial)= $2 \times 15 \times 330 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.56$ V.=0.24 %

e(total)=0.92% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AC3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

330x1=330 W.

$I=330/230 \times 1=1.43$ A.

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

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) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

e(parcial)= $2 \times 15 \times 330 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.56$ V.=0.24 %

e(total)=0.92% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

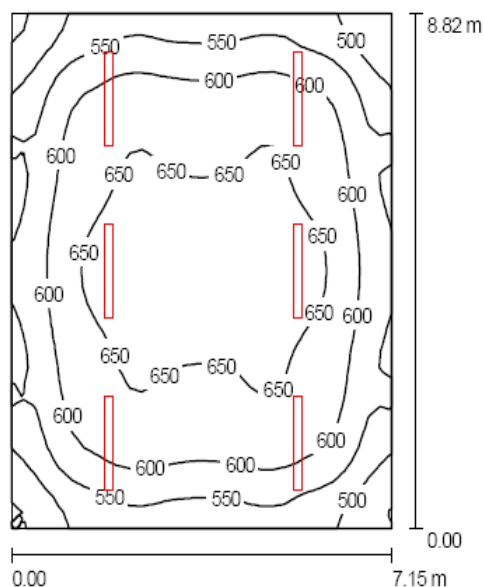
Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	14930.6	10	4x10Al	26.94	42	0.31	0.31	63
LGA	14930.60.34x10+TTx10Cu		26.94	54	0.01	0.01	75	
DERIVACION IND.	14930.6	20	4x6+TTx6Cu	26.94	40	0.65	0.66	50
F. cafetería	4200	0.3	2x2.5Cu	22.83	29	0.04	0.7	
FC1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	0.91	1.61	20
FC2	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	0.91	1.61	20
FC4	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	0.91	1.61	20
FC3.1	4000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	18.5	0.16	0.82	25
FC3.2	4000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	18.5	0.16	0.82	25
Al. cafetería	930.6	0.3	2x1.5Cu	5.06	21	0.01	0.67	
AC1	270.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18	20	0.2	0.87	16
AC2	330	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	0.24	0.92	16
AC3	330	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	20	0.24	0.92	16

Cálculo de la iluminación de la planta baja

Aula polivalente 1 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

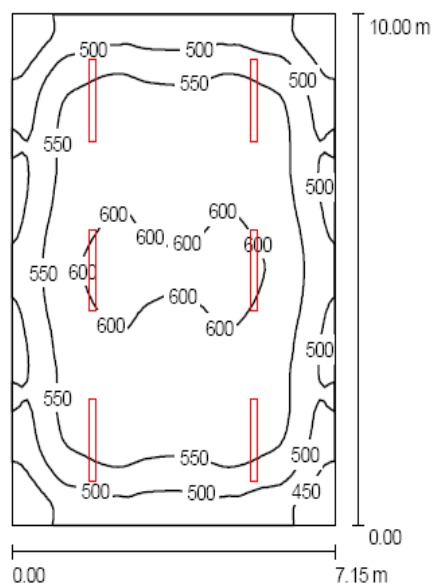
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	437	683	0.728
Suelo	68	557	426	635	0.763
Techo	70	427	320	705	0.749
Paredes (4)	73	515	387	657	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	23	19	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.47 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.06 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	544	395	620	0.726
Suelo	68	506	392	563	0.775
Techo	70	386	294	655	0.761
Paredes (4)	73	465	351	604	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

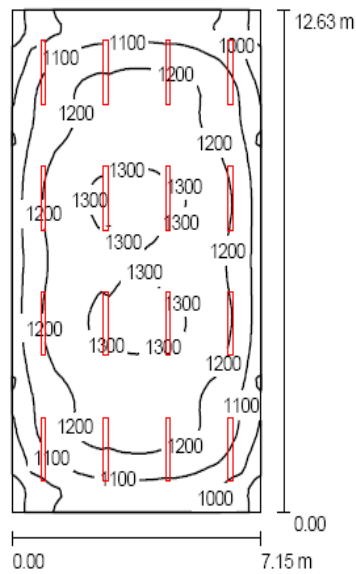
Pared izq 23
Pared inferior 23
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 23
Tran 21
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $9.23 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 71.50 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:163

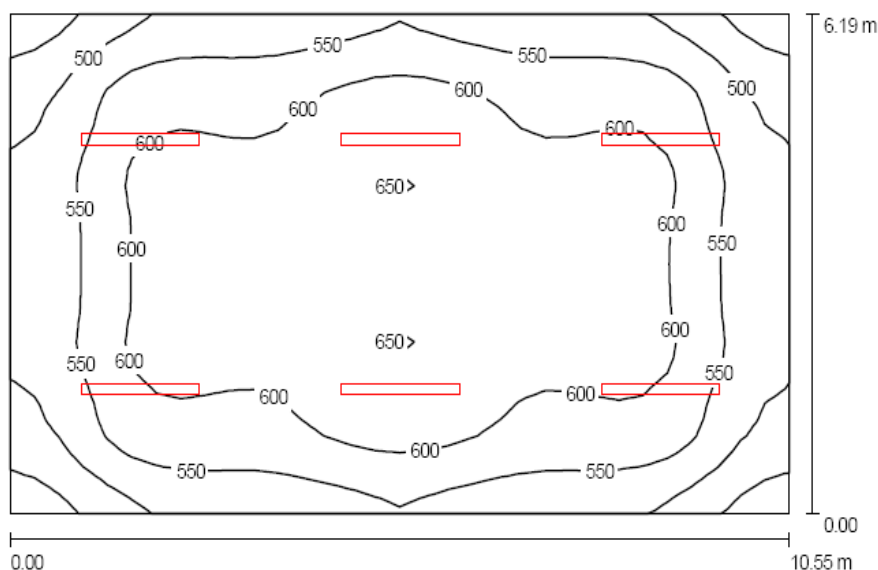
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1173	837	1327	0.714
Suelo	68	1099	846	1225	0.770
Techo	70	848	682	1141	0.805
Paredes (4)	73	1029	776	1573	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	24	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			115699	167680	1760.0

Valor de eficiencia energética: $19.49 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 90.30 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	574	423	655	0.737
Suelo	68	532	412	600	0.774
Techo	70	410	325	694	0.793
Paredes (4)	73	496	363	689	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

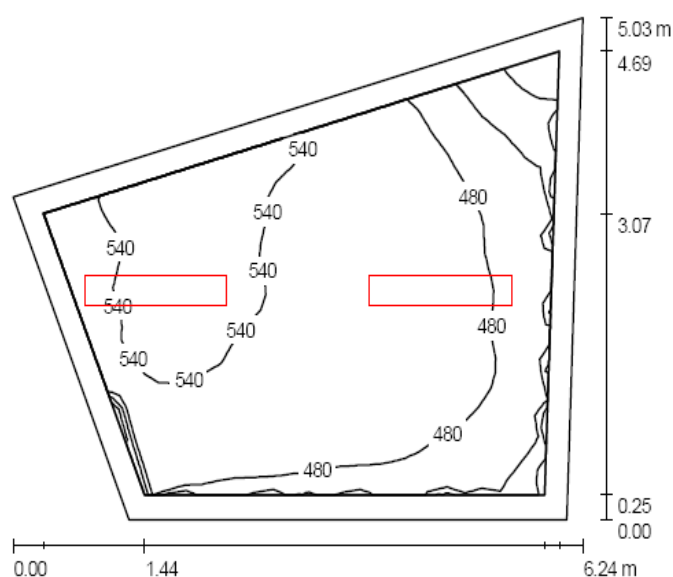
Pared izq 23
Pared inferior 23
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 23
Tran 19
al eje de luminaria 21

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.11 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 65.30 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	504	325	584	0.645
Suelo	68	434	311	544	0.717
Techo	70	244	167	301	0.684
Paredes (4)	73	324	156	789	/

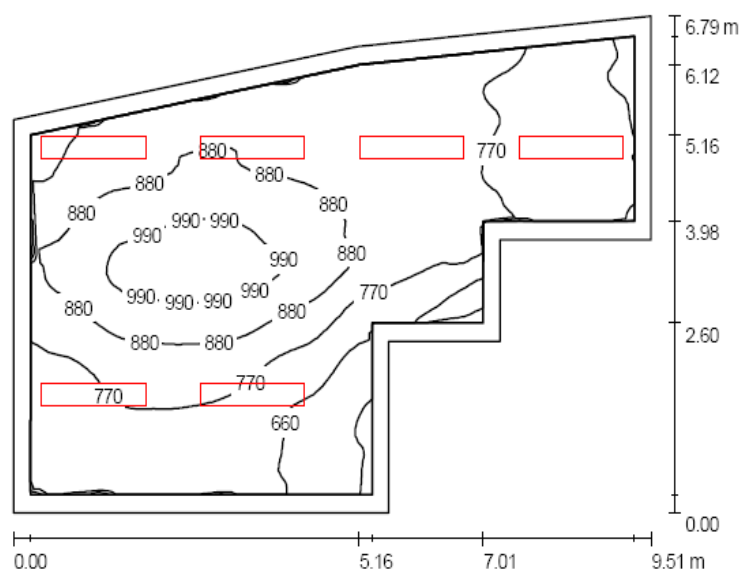
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCS198 2xTL-D58W HFP C6-1000 (1.000)	6707	10480	110.0
Total:			13414	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $9.45 \text{ W/m}^2 = 1.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.28 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	805	516	1060	0.640
Suelo	68	724	482	911	0.666
Techo	70	426	305	547	0.716
Paredes (9)	73	528	266	1606	/

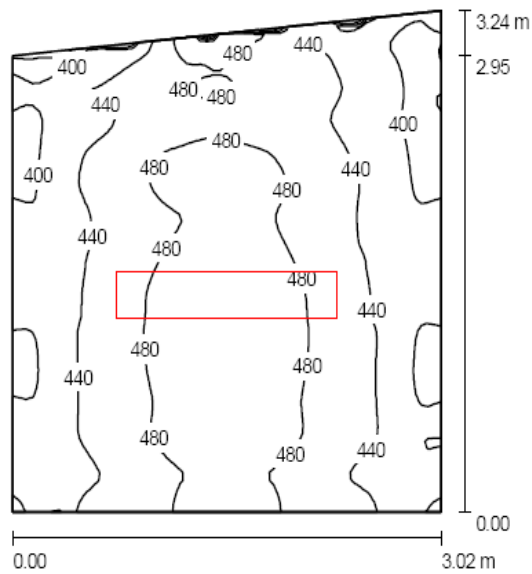
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCS198 2xTL-D58W HFP C6-1000 (1.000)	6707	10480	110.0
Total:			40243	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $14.15 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.64 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	451	350	521	0.776
Suelo	68	375	327	439	0.872
Techo	70	213	168	254	0.788
Paredes (4)	73	315	155	528	/

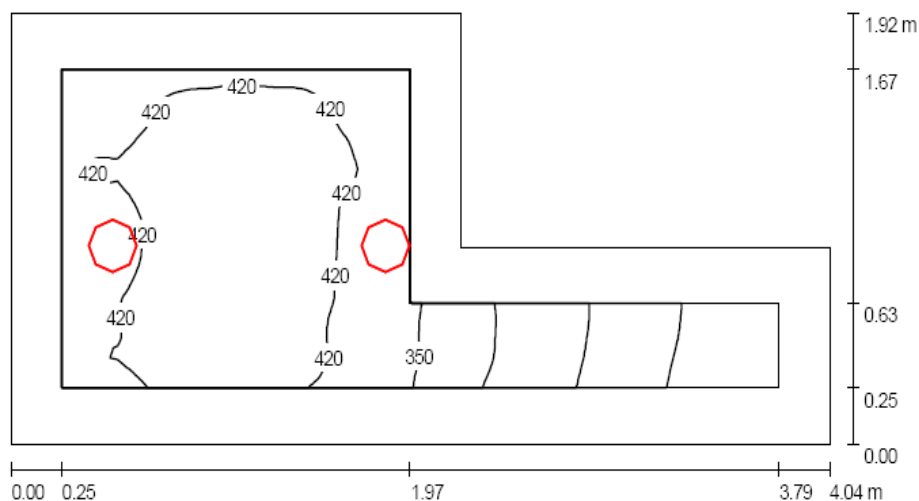
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCS198 2xTL-D58W HFP C6-1000 (1.000)	6707	10480	110.0
Total:			6707	10480	110.0

Valor de eficiencia energética: $11.77 \text{ W/m}^2 = 2.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.35 m^2)



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	376	109	446	0.290
Suelo	68	258	102	326	0.395
Techo	70	175	68	246	0.389
Paredes (6)	73	221	61	823	/

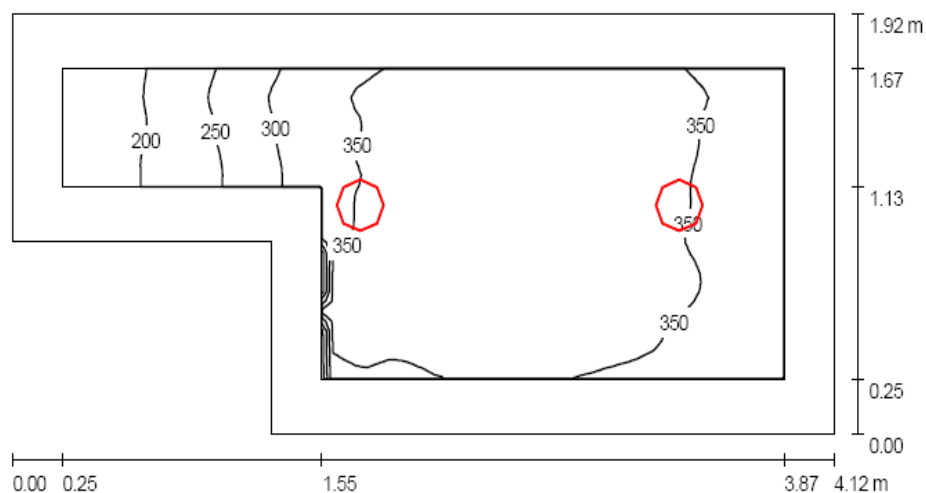
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			3264	4800	101.2

Valor de eficiencia energética: $17.29 \text{ W/m}^2 = 4.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.85 m^2)



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	339	164	390	0.483
Suelo	68	246	146	302	0.592
Techo	70	159	85	221	0.534
Paredes (6)	73	211	81	603	/

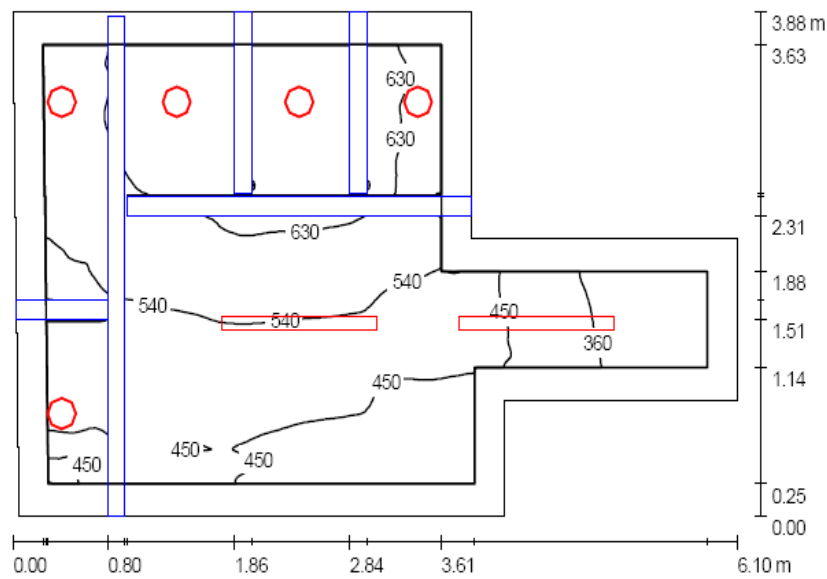
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			3264	4800	101.2

Valor de eficiencia energética: $14.96 \text{ W/m}^2 = 4.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.76 m^2)



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	532	277	722	0.521
Suelo	68	444	226	566	0.509
Techo	70	338	194	516	0.574
Paredes (8)	73	407	176	1318	/

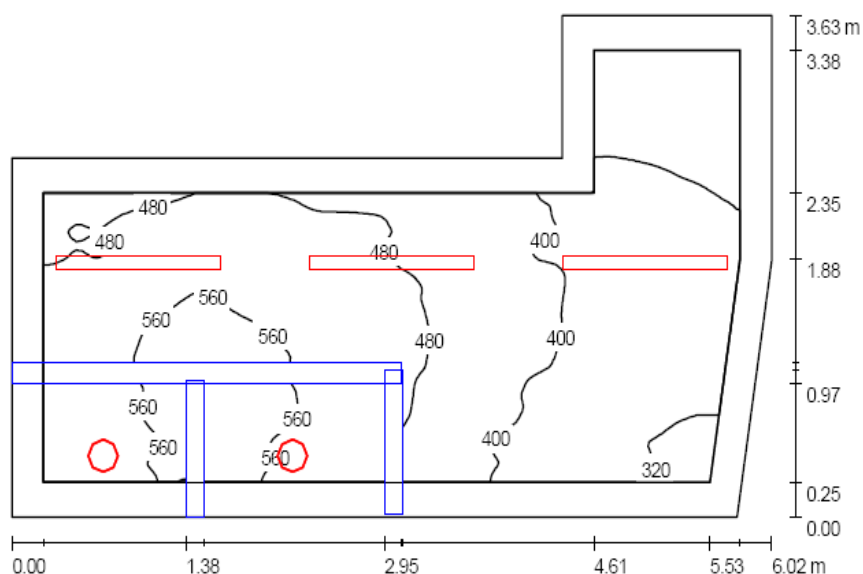
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	2	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			13319	18700	325.0

Valor de eficiencia energética: $18.16 \text{ W/m}^2 = 3.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.90 m^2)



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	440	241	599	0.549
Suelo	68	366	180	470	0.493
Techo	70	306	167	453	0.547
Paredes (7)	73	359	160	829	/

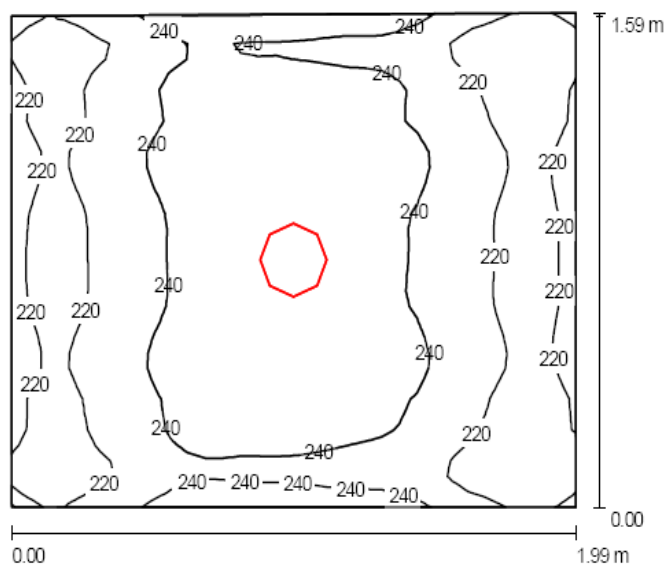
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	3	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			11002	14850	209.2

Valor de eficiencia energética: $12.24 \text{ W/m}^2 = 2.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.09 m^2)



Altura del local: 2.950 m, Altura de montaje: 3.050 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	232	193	260	0.830
Suelo	68	169	151	195	0.892
Techo	70	139	109	154	0.782
Paredes (4)	73	185	102	376	/

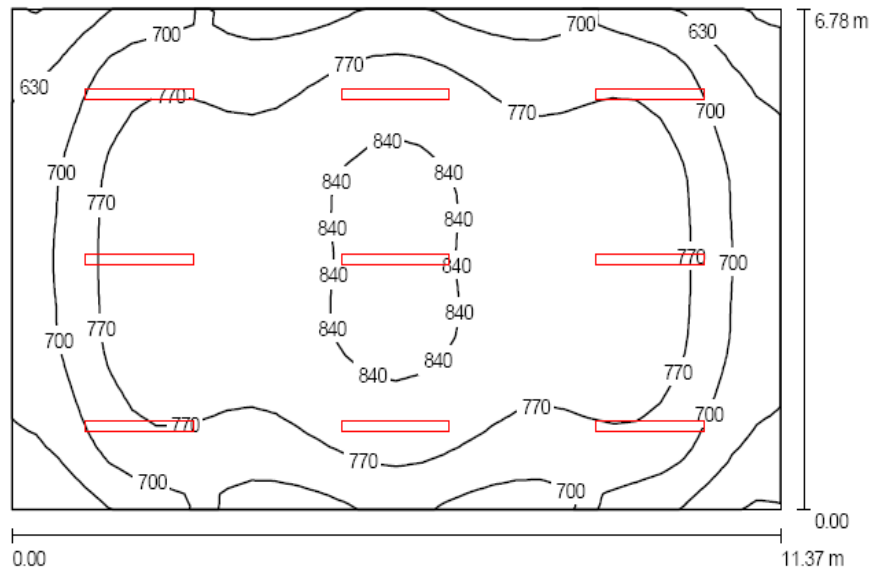
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			1632	2400	50.6

Valor de eficiencia energética: $16.04 \text{ W/m}^2 = 6.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.15 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

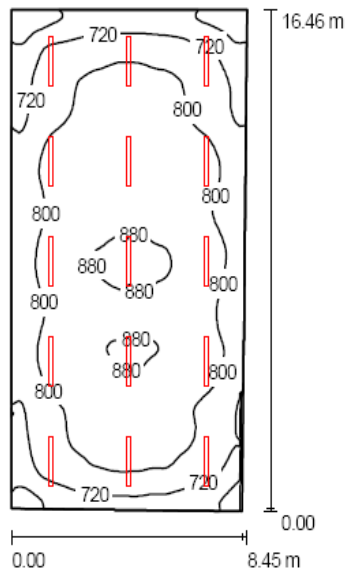
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	756	540	871	0.715
Suelo	68	705	550	790	0.781
Techo	70	542	423	834	0.781
Paredes (4)	73	655	494	1019	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	19	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	23	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			65081	94320	990.0

Valor de eficiencia energética: $12.84 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 77.09 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:212

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	794	539	894	0.679
Suelo	68	753	560	935	0.743
Techo	70	575	437	855	0.761
Paredes (4)	73	704	520	1056	/

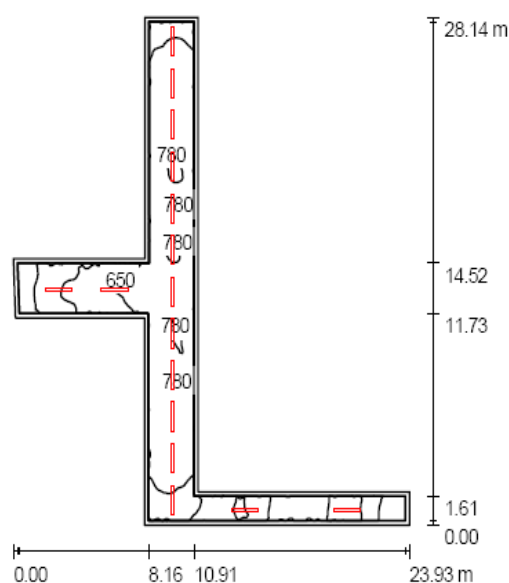
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			108468	157200	1650.0

Valor de eficiencia energética: $12.02 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 137.31 m^2)



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:362

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	639	164	801	0.257
Suelo	68	559	167	794	0.298
Techo	70	450	128	793	0.284
Paredes (10)	73	508	127	1085	/

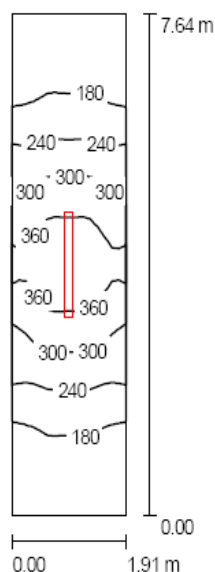
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			115699	167680	1760.0

Valor de eficiencia energética: $12.54 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 140.32 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	242	120	391	0.496
Suelo	68	206	131	305	0.637
Techo	70	198	91	561	0.461
Paredes (4)	73	212	88	847	/

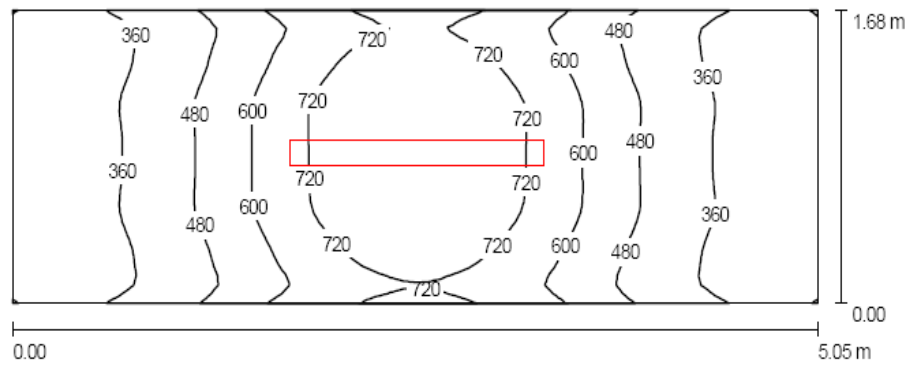
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	21	19	
Trama: 16 x 64 Puntos	Pared inferior	22	19	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			7231	10480	110.0

Valor de eficiencia energética: $7.54 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.59 m^2)

Pasillo vestuarios / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	525	273	841	0.519
Suelo	68	416	279	541	0.672
Techo	70	360	202	732	0.562
Paredes (4)	73	407	206	1114	/

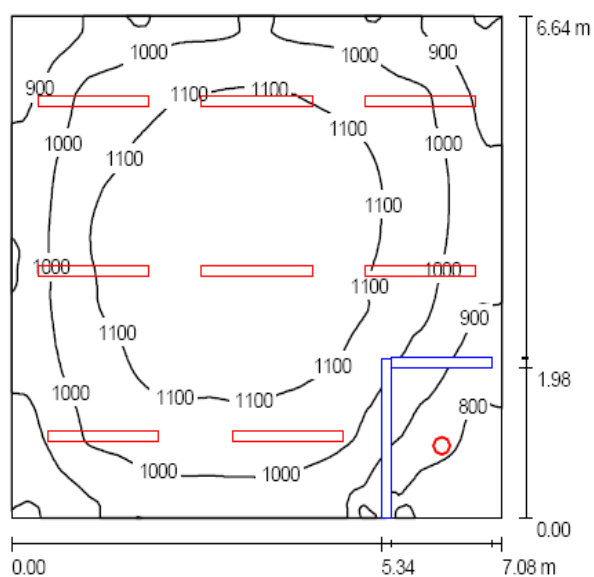
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			7231	10480	110.0

Valor de eficiencia energética: $12.97 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.48 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1025	686	1183	0.669
Suelo	68	942	712	1069	0.756
Techo	70	735	530	1016	0.721
Paredes (4)	73	888	575	1245	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

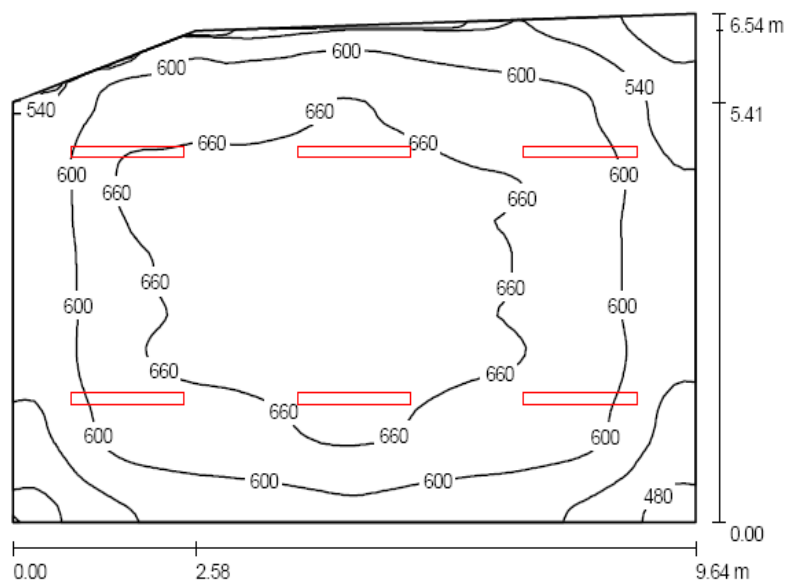
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	8	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			59482	86240	930.6

Valor de eficiencia energética: $19.80 \text{ W/m}^2 = 1.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 47.01 m^2)

Cálculo de la iluminación de la primera planta

Aula polivalente 3 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	619	435	705	0.703
Suelo	68	576	457	666	0.793
Techo	70	447	355	732	0.793
Paredes (5)	73	541	392	885	/

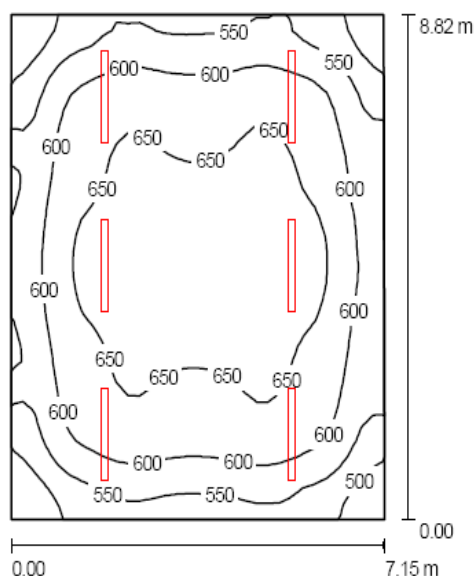
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
			Total: 43387	Total: 62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.90 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.52 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	608	443	690	0.729
Suelo	68	565	444	643	0.785
Techo	70	435	326	702	0.749
Paredes (4)	73	528	392	727	/

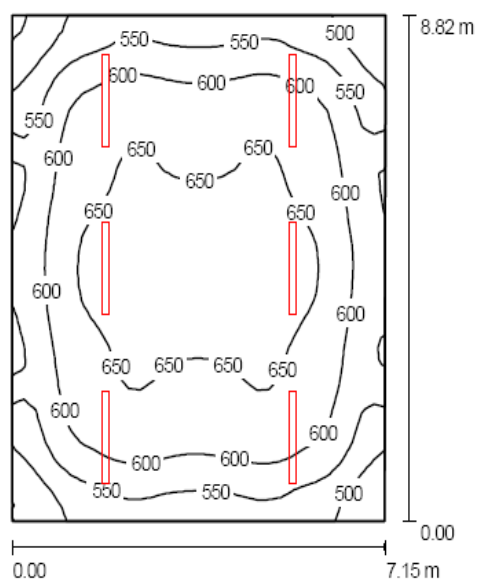
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.48 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.98 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	439	683	0.730
Suelo	68	558	435	623	0.780
Techo	70	428	315	694	0.736
Paredes (4)	73	515	395	660	/

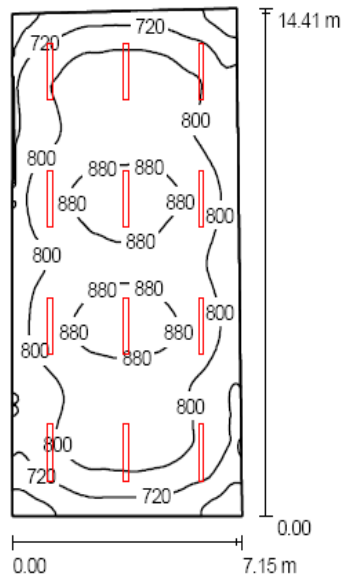
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.48 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.96 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	802	557	915	0.695
Suelo	68	754	572	901	0.759
Techo	70	580	454	868	0.783
Paredes (4)	73	706	521	1043	/

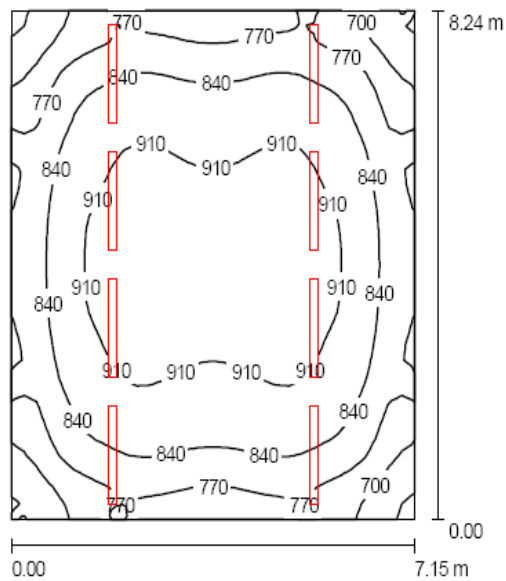
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			86774	125760	1320.0

Valor de eficiencia energética: $13.04 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 101.26 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:106

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	842	615	952	0.730
Suelo	68	779	607	895	0.778
Techo	70	602	454	847	0.753
Paredes (4)	73	726	538	1247	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

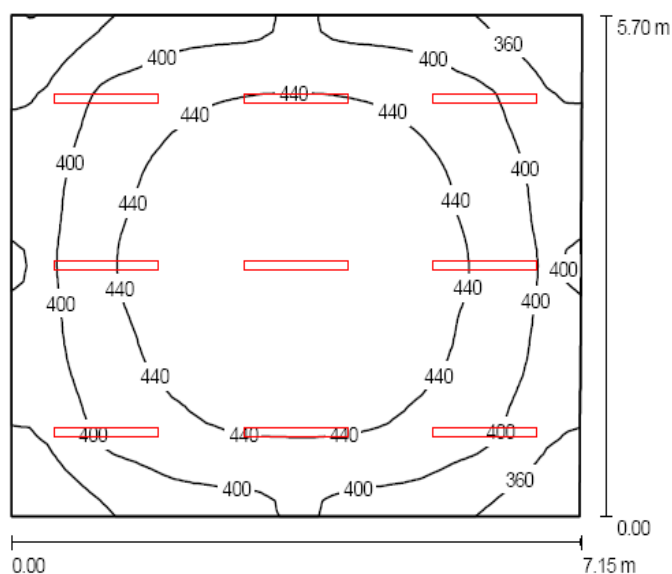
Pared izq 23
Pared inferior 22
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 23
Tran 21
al eje de luminaria 19

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			57850	83840	880.0

Valor de eficiencia energética: $14.94 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.92 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	418	311	473	0.744
Suelo	68	382	307	427	0.803
Techo	70	329	277	460	0.842
Paredes (4)	73	392	274	665	/

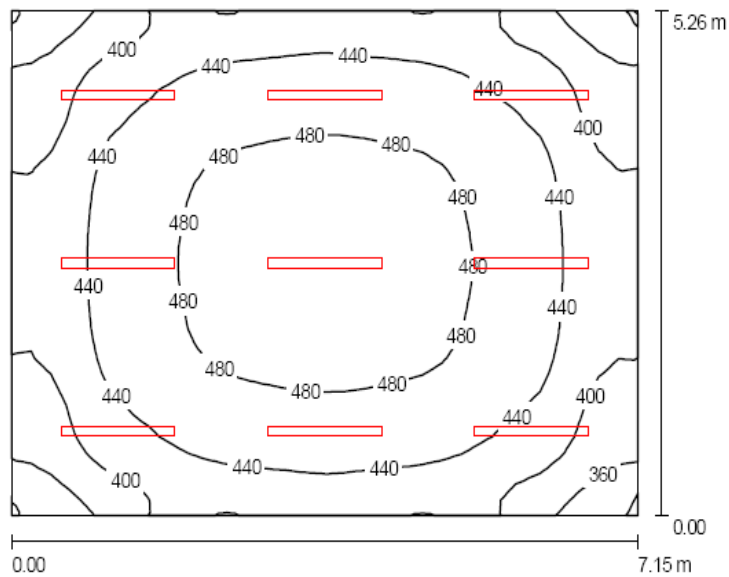
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			23215	30150	324.0

Valor de eficiencia energética: $7.97 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 40.66 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	441	329	501	0.747
Suelo	68	401	309	458	0.769
Techo	70	349	292	488	0.837
Paredes (4)	73	414	281	731	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

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

Longi-

20

17

Tran

16

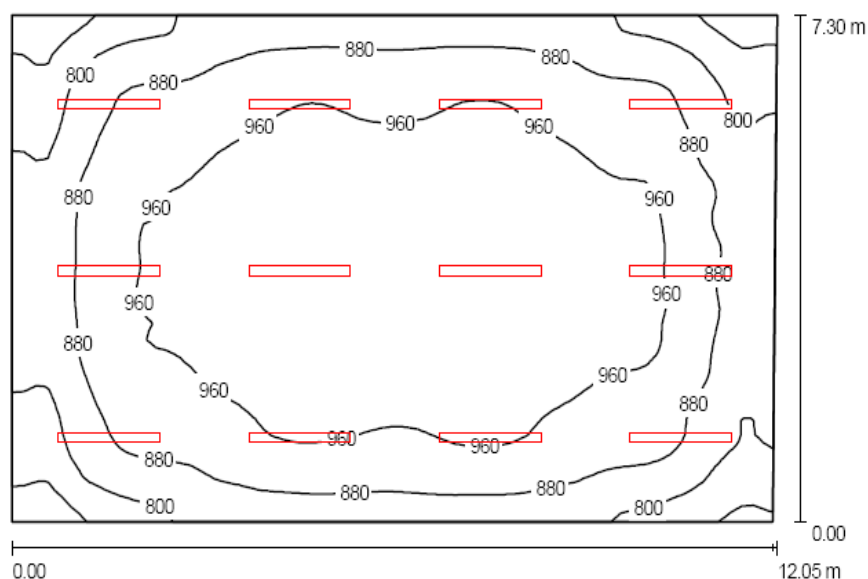
15

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			23215	30150	324.0

Valor de eficiencia energética: $8.61 \text{ W/m}^2 = 1.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.61 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	914	641	1031	0.702
Suelo	68	858	660	969	0.769
Techo	70	659	530	937	0.804
Paredes (4)	73	800	606	1087	/

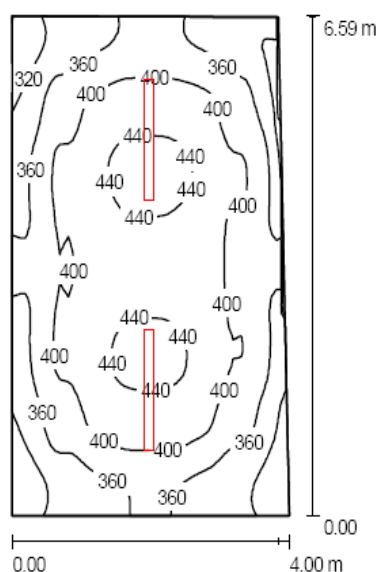
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			86774	125760	1320.0

Valor de eficiencia energética: $15.05 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.70 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	387	279	450	0.720
Suelo	68	346	271	395	0.781
Techo	70	279	207	558	0.743
Paredes (4)	73	334	236	443	/

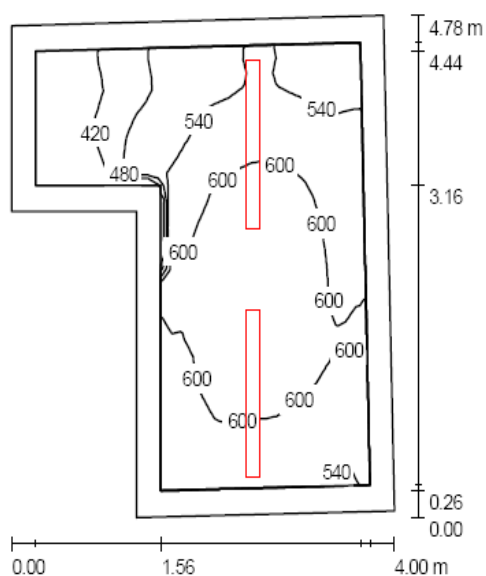
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $8.52 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.81 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	559	366	650	0.654
Suelo	68	458	297	557	0.649
Techo	70	418	249	718	0.596
Paredes (6)	73	473	243	847	/

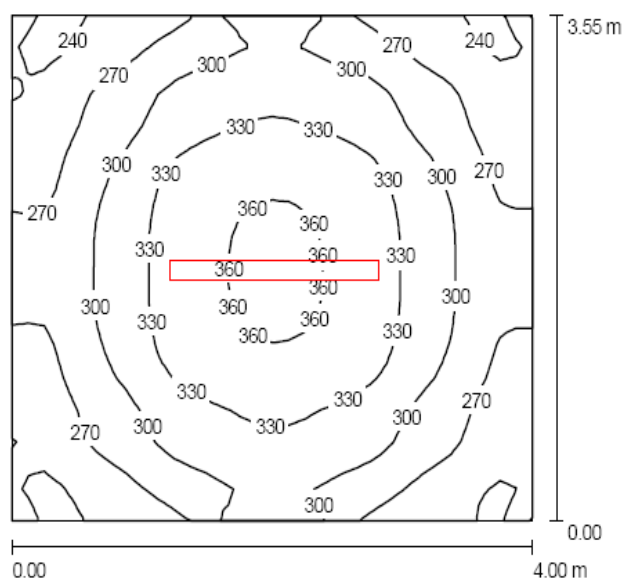
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $14.90 \text{ W/m}^2 = 2.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.77 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	300	226	366	0.752
Suelo	68	256	211	287	0.822
Techo	70	217	158	496	0.730
Paredes (4)	73	253	174	395	/

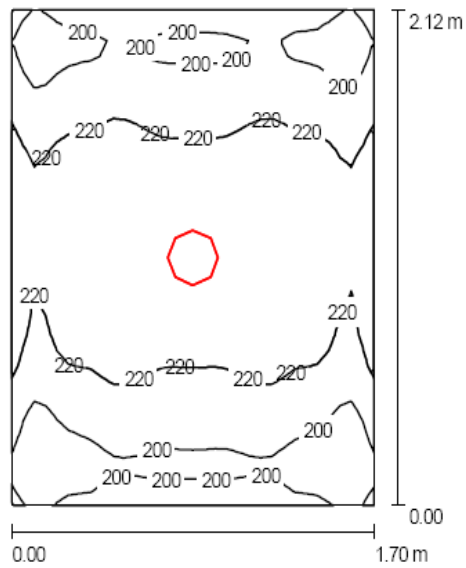
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			7231	10480	110.0

Valor de eficiencia energética: $7.75 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.20 m^2)



Altura del local: 2.950 m, Altura de montaje: 3.050 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	215	174	237	0.808
Suelo	68	158	141	179	0.895
Techo	70	122	91	135	0.747
Paredes (4)	73	165	89	322	/

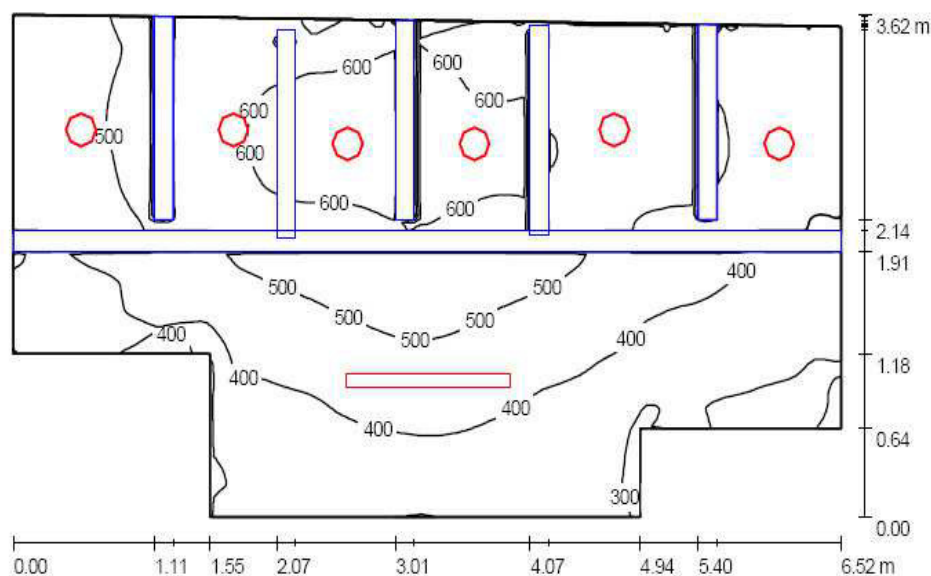
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
			Total: 1632	Total: 2400	50.6

Valor de eficiencia energética: $14.04 \text{ W/m}^2 = 6.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.60 m^2)



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	466	190	652	0.407
Suelo	68	416	284	540	0.682
Techo	70	281	186	412	0.664
Paredes (8)	73	355	198	874	/

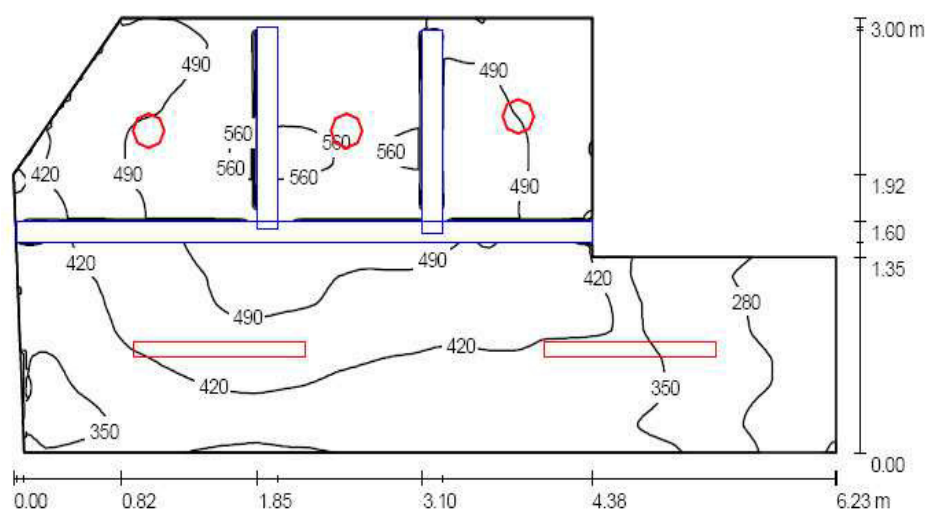
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	1	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			12372	17750	339.6

Valor de eficiencia energética: $16.58 \text{ W/m}^2 = 3.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.49 m^2)



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	434	228	573	0.525
Suelo	68	376	195	475	0.518
Techo	70	299	186	470	0.621
Paredes (7)	73	357	172	752	/

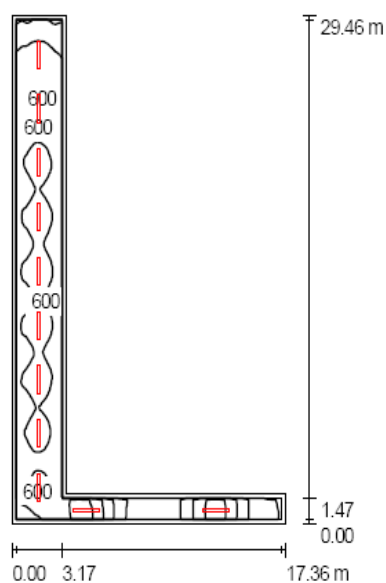
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	2	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			10055	13900	223.8

Valor de eficiencia energética: $14.80 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.12 m^2)



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:379

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	536	117	668	0.218
Suelo	68	461	120	565	0.261
Techo	70	362	91	680	0.251
Paredes (6)	73	411	90	1188	/

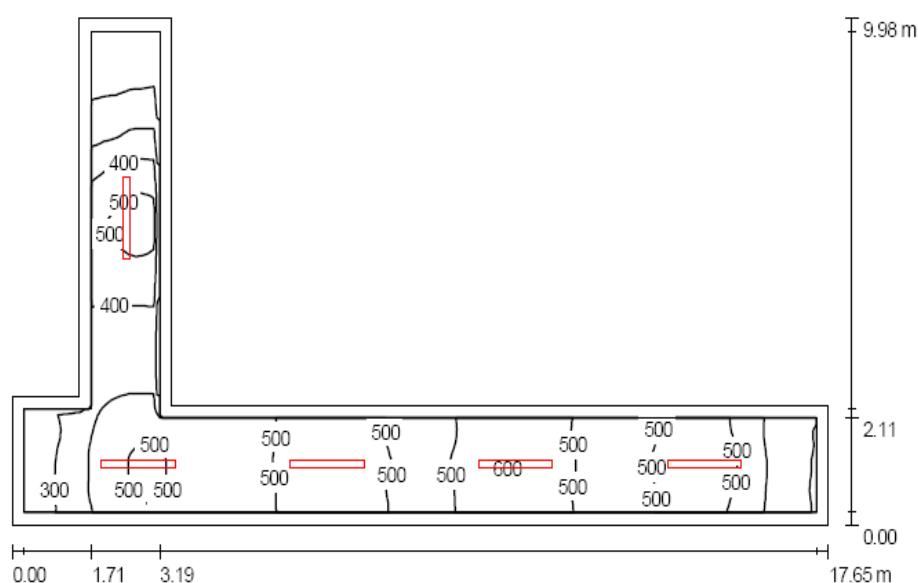
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			79543	115280	1210.0

Valor de eficiencia energética: $9.70 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 124.79 m^2)



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	447	144	604	0.321
Suelo	68	378	166	500	0.438
Techo	70	310	123	649	0.397
Paredes (8)	73	358	121	879	/

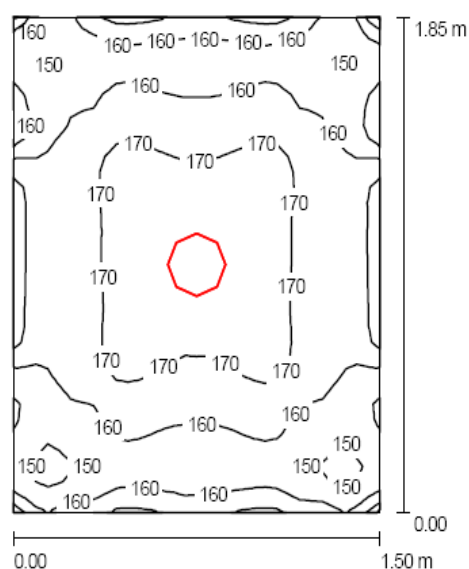
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			36156	52400	550.0

Valor de eficiencia energética: $9.64 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 57.03 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	164	144	179	0.877
Suelo	68	120	109	131	0.909
Techo	70	139	114	154	0.820
Paredes (4)	73	163	81	397	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

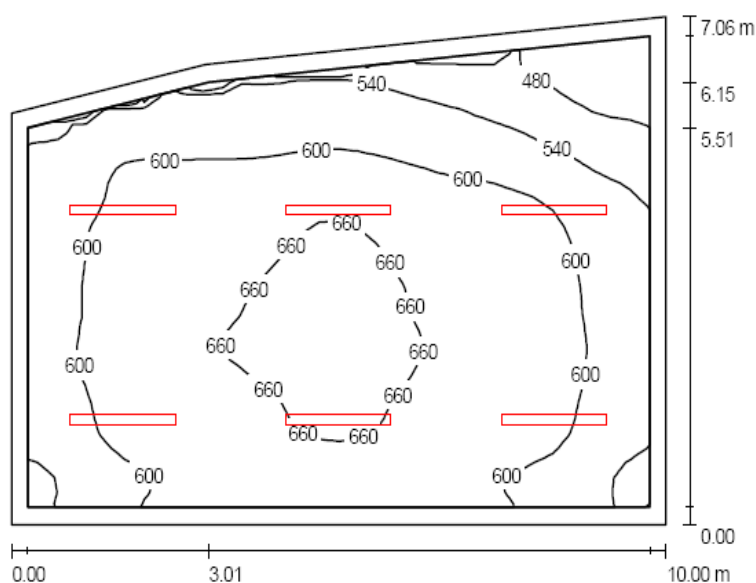
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			1632	2400	50.6

Valor de eficiencia energética: $18.23 \text{ W/m}^2 = 11.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.77 m^2)

Cálculo de la iluminación de la segunda planta

Aula polivalente 6 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	605	425	686	0.702
Suelo	68	547	392	643	0.717
Techo	70	419	299	710	0.714
Paredes (5)	73	503	334	734	/

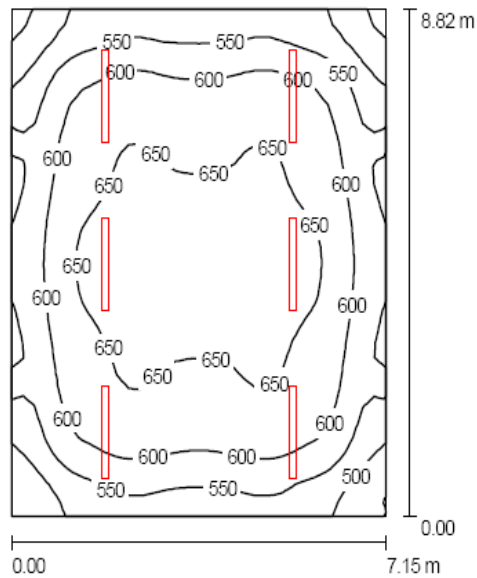
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.11 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 65.27 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	435	684	0.724
Suelo	68	558	423	635	0.758
Techo	70	427	319	692	0.746
Paredes (4)	73	514	389	656	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 23
Pared inferior 23
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

23

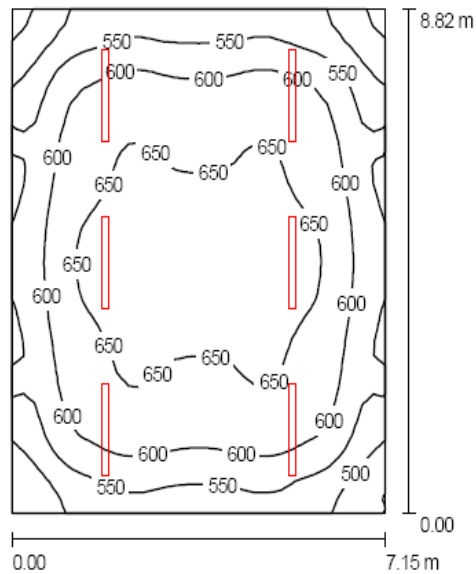
21

19

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.47 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.06 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

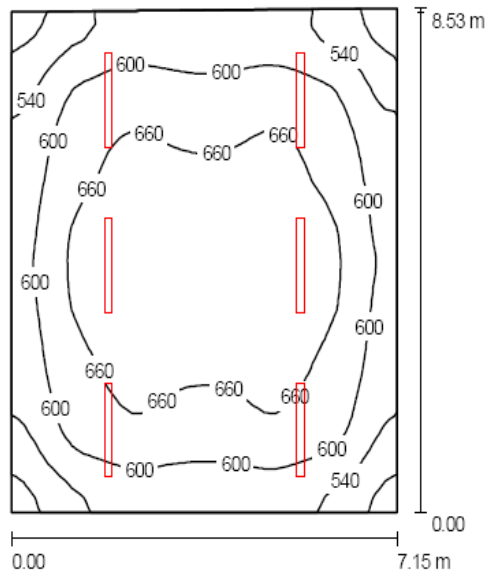
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	435	684	0.724
Suelo	68	558	423	635	0.758
Techo	70	427	319	692	0.746
Paredes (4)	73	514	389	656	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	23	19	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.47 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.06 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	619	451	706	0.728
Suelo	68	574	428	657	0.746
Techo	70	439	331	703	0.753
Paredes (4)	73	529	400	673	/

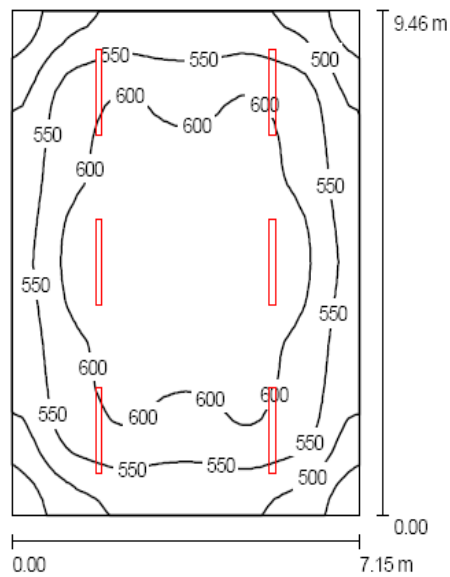
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $10.86 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.78 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:122

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	568	413	646	0.728
Suelo	68	528	400	592	0.757
Techo	70	404	300	671	0.743
Paredes (4)	73	487	355	624	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 23
Pared inferior 23
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

Tran

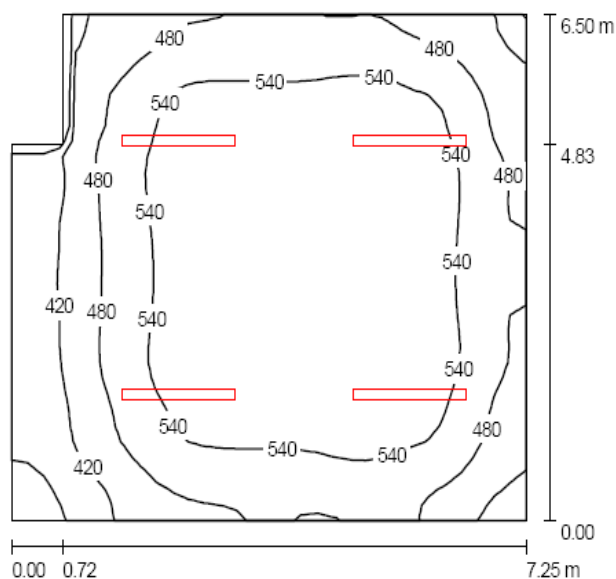
21
19

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			43387	62880	660.0

Valor de eficiencia energética: $9.76 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 67.64 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	513	329	592	0.641
Suelo	68	470	343	534	0.729
Techo	70	361	242	641	0.670
Paredes (6)	73	431	282	609	/

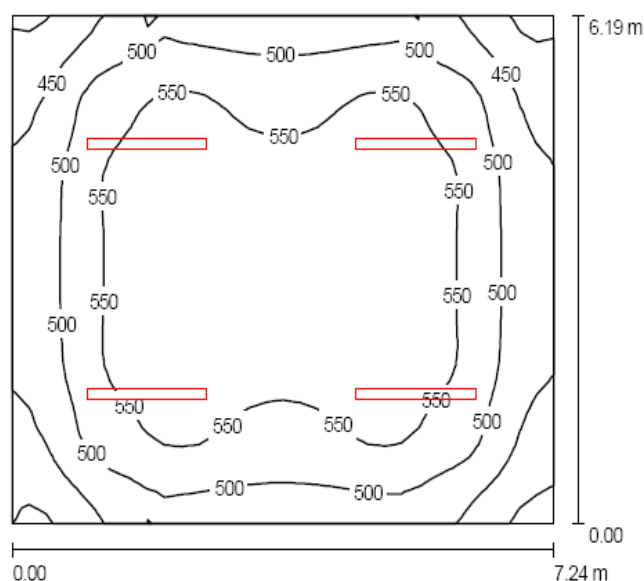
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			28925	41920	440.0

Valor de eficiencia energética: $9.58 \text{ W/m}^2 = 1.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.93 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	523	382	588	0.730
Suelo	68	478	377	546	0.789
Techo	70	370	280	649	0.756
Paredes (4)	73	446	320	628	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

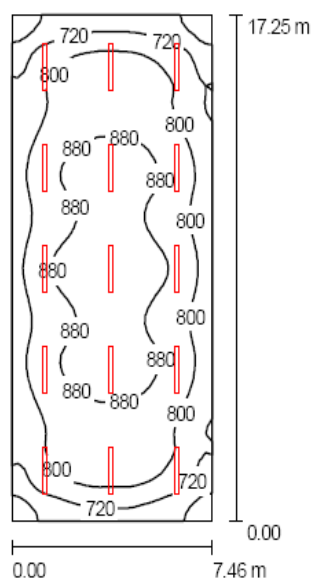
Pared izq 22
Pared inferior 23
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 22
Tran 19
al eje de luminaria 21

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
			Total: 28925	Total: 41920	440.0

Valor de eficiencia energética: $9.82 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.82 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:222

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	816	553	931	0.677
Suelo	68	771	589	914	0.764
Techo	70	588	450	883	0.764
Paredes (4)	73	712	526	1012	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

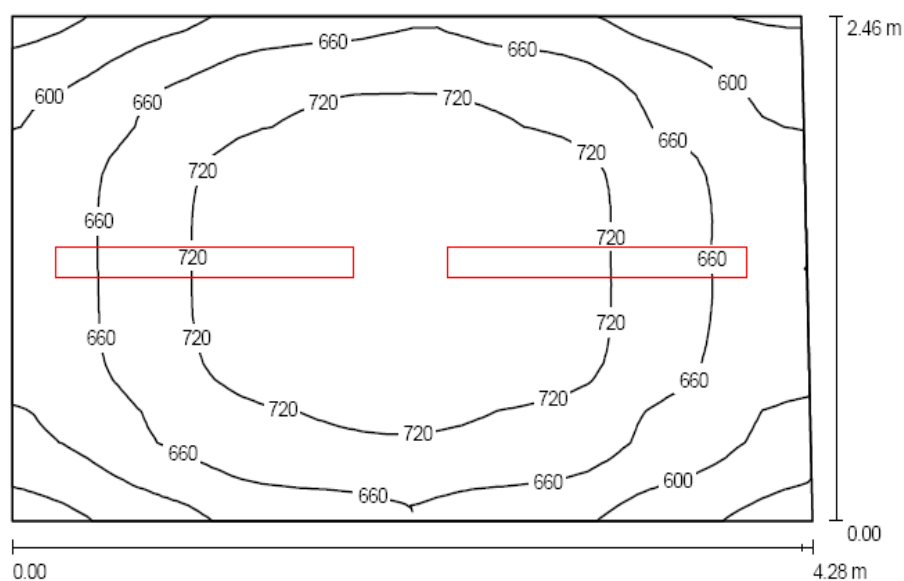
Pared izq 24
Pared inferior 25
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 24
Tran 22
al eje de luminaria 21

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			108468	157200	1650.0

Valor de eficiencia energética: $12.82 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 128.69 m^2)



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	678	510	767	0.753
Suelo	68	572	490	619	0.856
Techo	70	560	433	797	0.774
Paredes (4)	73	629	395	1159	/

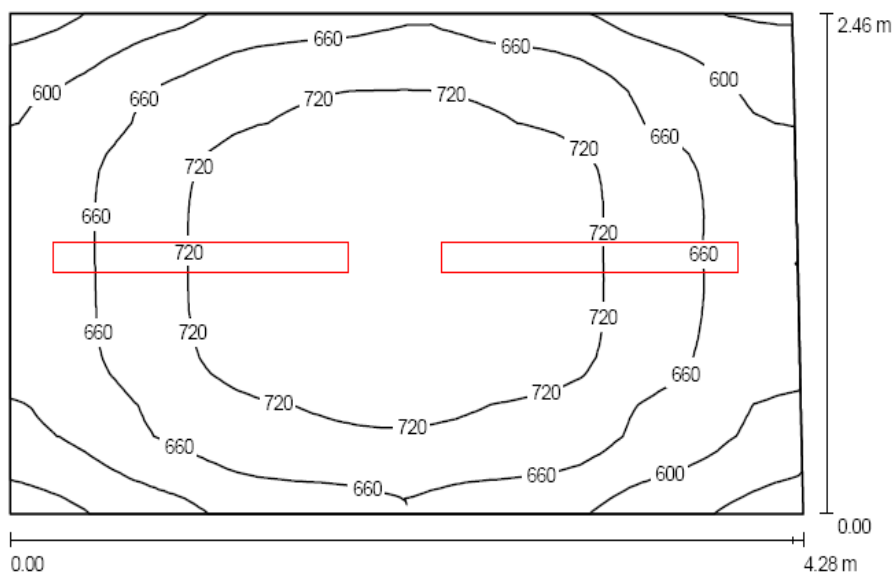
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $21.04 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.46 m^2)



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	678	510	767	0.753
Suelo	68	572	490	619	0.856
Techo	70	560	433	797	0.774
Paredes (4)	73	629	395	1159	/

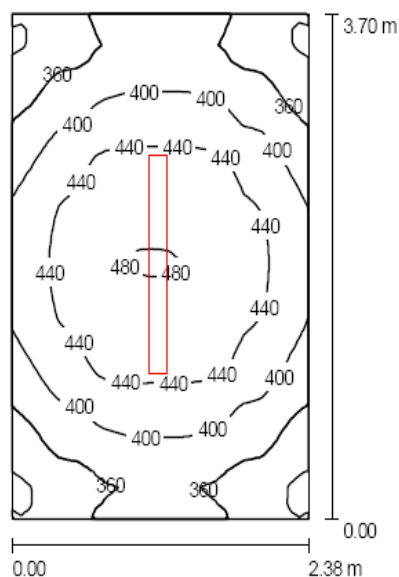
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $21.04 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.46 m^2)



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	407	303	481	0.745
Suelo	68	334	277	375	0.830
Techo	70	318	214	589	0.673
Paredes (4)	73	358	225	696	/

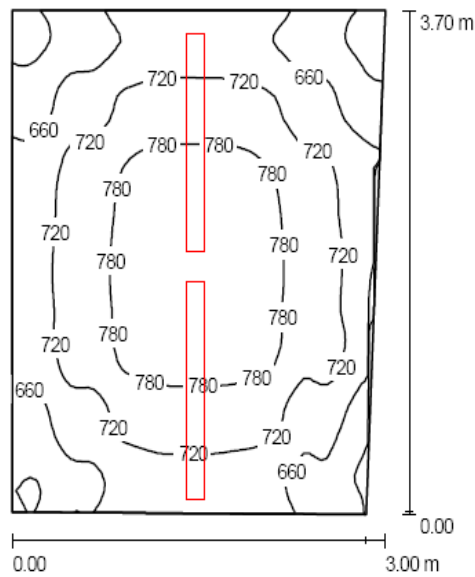
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			7231	10480	110.0

Valor de eficiencia energética: $12.49 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.81 m^2)



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	718	559	815	0.779
Suelo	68	608	516	692	0.849
Techo	70	568	421	863	0.741
Paredes (4)	73	648	443	1993	/

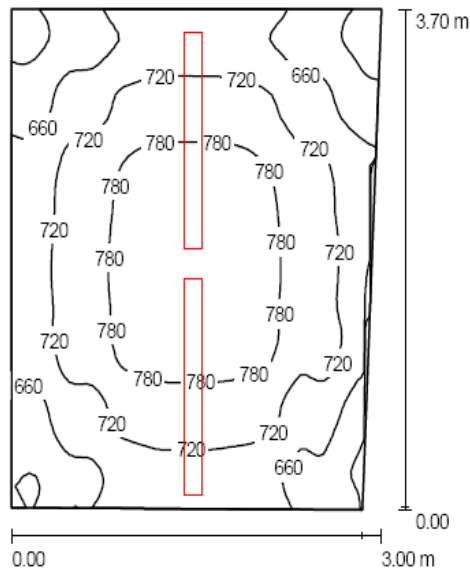
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $20.39 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.79 m^2)



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	718	559	815	0.779
Suelo	68	608	516	692	0.849
Techo	70	568	421	863	0.741
Paredes (4)	73	648	443	1993	/

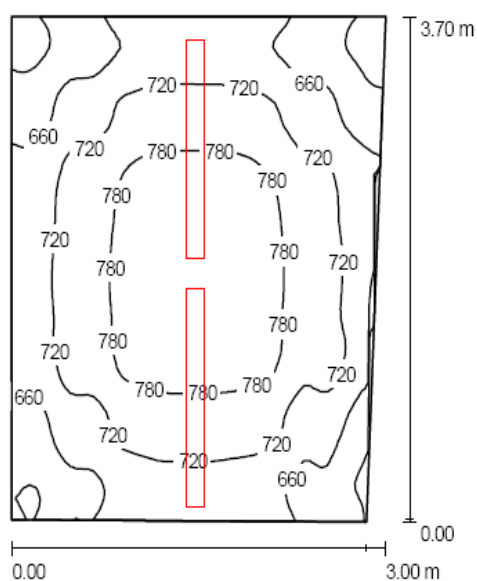
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $20.39 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.79 m^2)



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	718	559	815	0.779
Suelo	68	608	516	695	0.849
Techo	70	568	421	863	0.741
Paredes (4)	73	648	443	1993	/

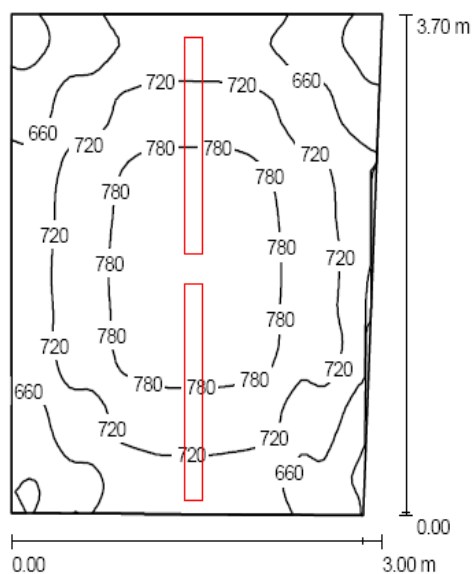
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $20.39 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.79 m^2)



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	718	559	815	0.779
Suelo	68	608	516	692	0.849
Techo	70	568	421	863	0.741
Paredes (4)	73	648	443	1993	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			14462	20960	220.0

Valor de eficiencia energética: $20.39 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.79 m^2)

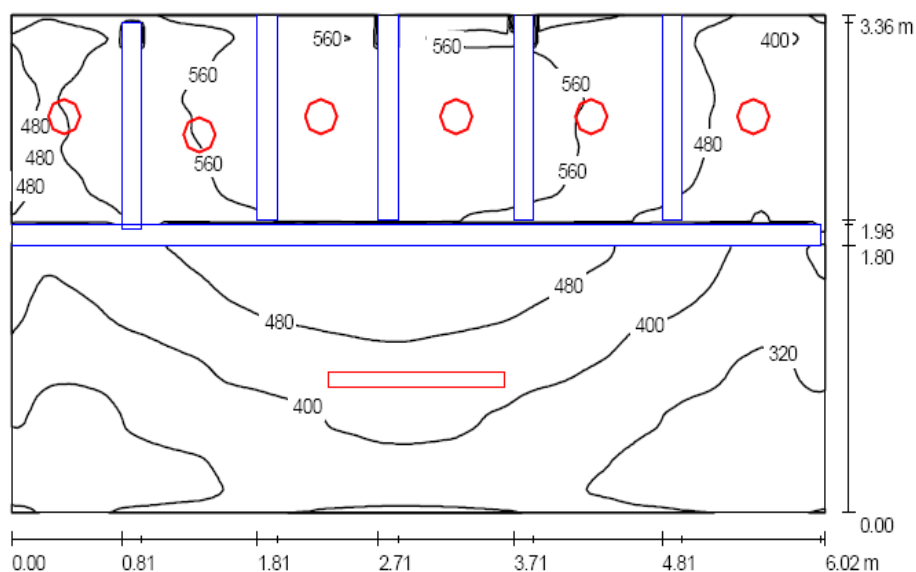
Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	428	290	527	0.679
Suelo	68	375	286	443	0.764
Techo	70	288	218	410	0.757
Paredes (4)	73	358	238	600	/

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	2	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			11687	16300	274.4

162



Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	446	242	629	0.543
Suelo	68	400	265	503	0.662
Techo	70	281	192	413	0.684
Paredes (4)	73	357	196	1215	/

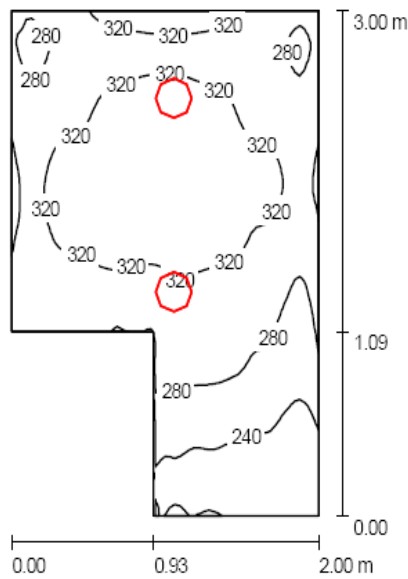
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
2	1	Philips TCW216 1xTL-D36W HFP (1.000)	2579	3350	36.0
Total:			12372	17750	339.6

Valor de eficiencia energética: $16.79 \text{ W/m}^2 = 3.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.23 m^2)



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	301	198	359	0.658
Suelo	68	232	182	261	0.787
Techo	70	180	114	386	0.632
Paredes (6)	73	230	107	1538	/

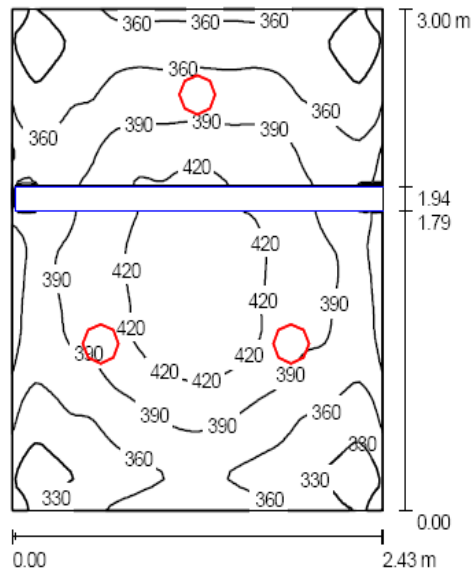
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			3264	4800	101.2

Valor de eficiencia energética: $20.29 \text{ W/m}^2 = 6.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.99 m^2)



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	379	300	441	0.793
Suelo	68	308	262	337	0.851
Techo	70	221	164	258	0.741
Paredes (4)	73	295	157	636	/

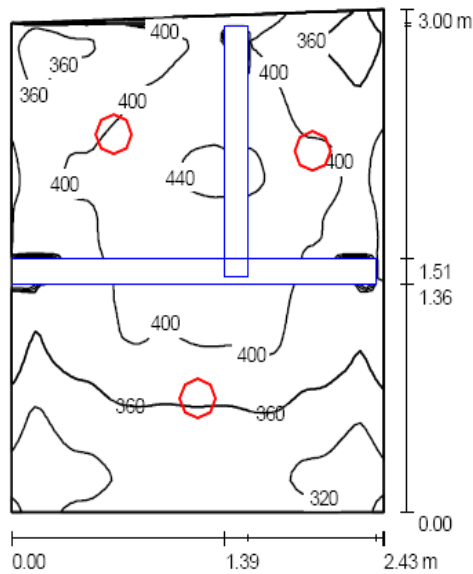
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			4896	7200	151.8

Valor de eficiencia energética: $20.82 \text{ W/m}^2 = 5.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.29 m^2)



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	377	277	447	0.734
Suelo	68	310	257	356	0.830
Techo	70	227	168	298	0.738
Paredes (4)	73	300	158	886	/

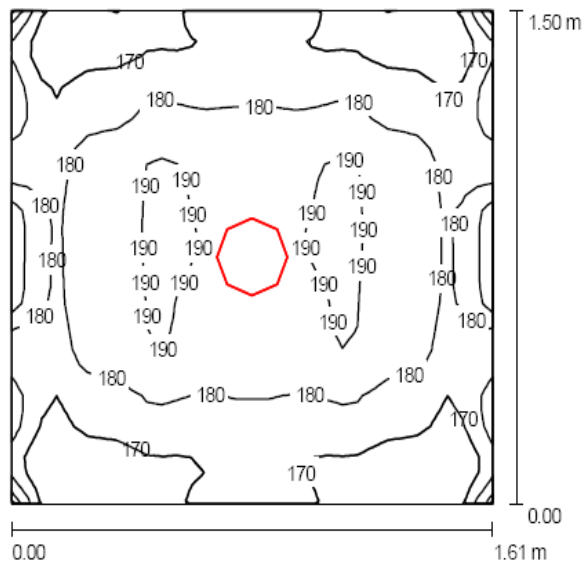
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			4896	7200	151.8

Valor de eficiencia energética: $21.11 \text{ W/m}^2 = 5.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.19 m^2)



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	179	157	197	0.877
Suelo	68	130	118	143	0.908
Techo	70	157	129	173	0.818
Paredes (4)	73	182	84	385	/

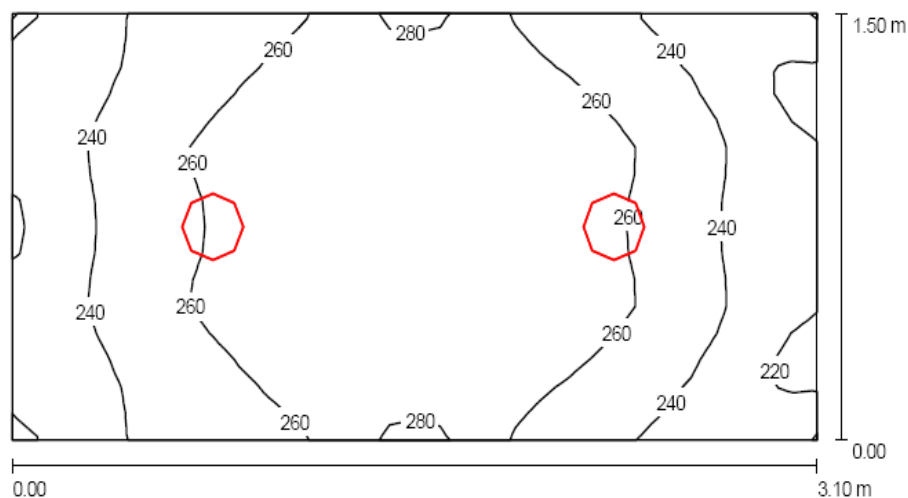
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
			Total: 1632	Total: 2400	50.6

Valor de eficiencia energética: $20.95 \text{ W/m}^2 = 11.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.42 m^2)



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	255	211	287	0.829
Suelo	68	199	178	222	0.891
Techo	70	187	138	206	0.736
Paredes (4)	73	232	132	449	/

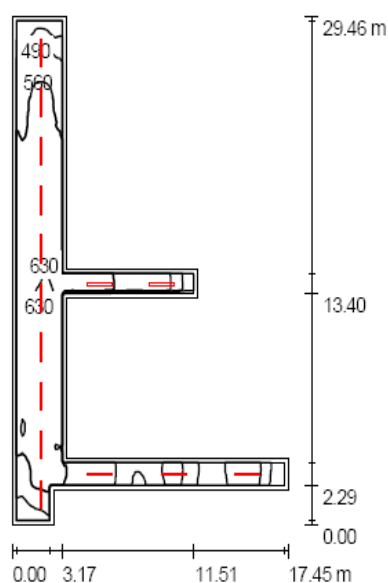
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips FBH020 C 2xPL-C/2P18W (1.000)	1632	2400	50.6
Total:			3264	4800	101.2

Valor de eficiencia energética: $21.76 \text{ W/m}^2 = 8.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.65 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:379

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	547	307	647	0.560
Suelo	68	477	253	629	0.532
Techo	70	398	187	764	0.468
Paredes (12)	73	460	217	1239	/

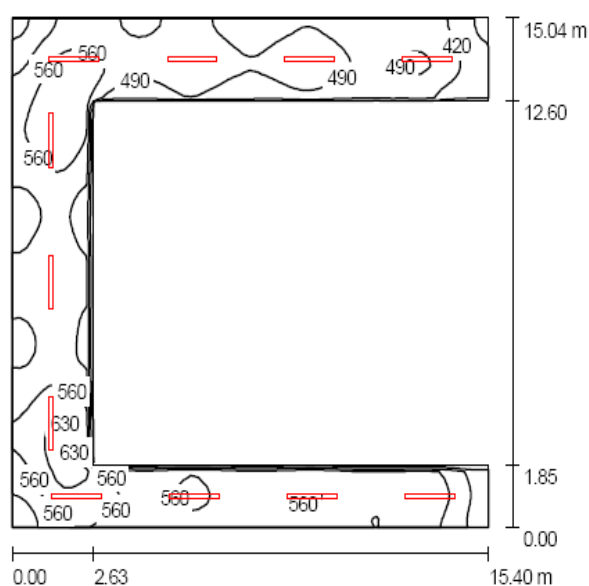
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			108468	157200	1650.0

Valor de eficiencia energética: $11.95 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 138.11 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:194

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	516	323	659	0.626
Suelo	68	461	322	596	0.700
Techo	70	400	253	709	0.631
Paredes (8)	73	470	269	1030	/

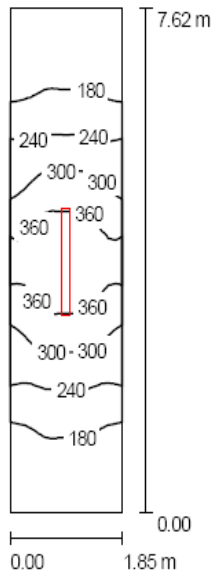
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			79543	115280	1210.0

Valor de eficiencia energética: $12.83 \text{ W/m}^2 = 2.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.31 m^2)



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	245	120	397	0.489
Suelo	68	208	129	316	0.619
Techo	70	203	92	571	0.454
Paredes (4)	73	215	89	887	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	19	
Trama:	16 x 64 Puntos	Pared inferior	22	19	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW216 2xTL-DR58W HFP (1.000)	7231	10480	110.0
Total:			7231	10480	110.0

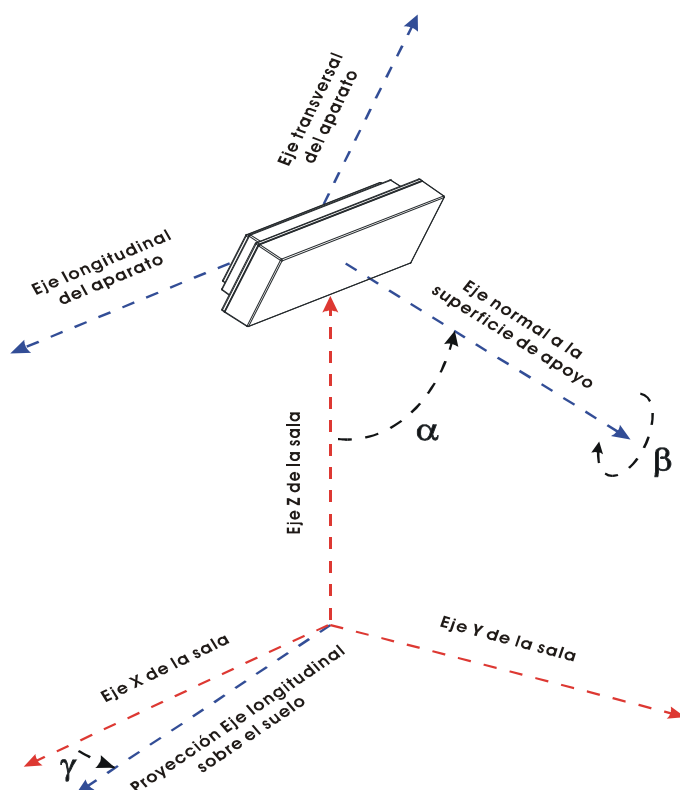
Valor de eficiencia energética: $7.80 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.10 m^2)

Cálculo del alumbrado de emergencia

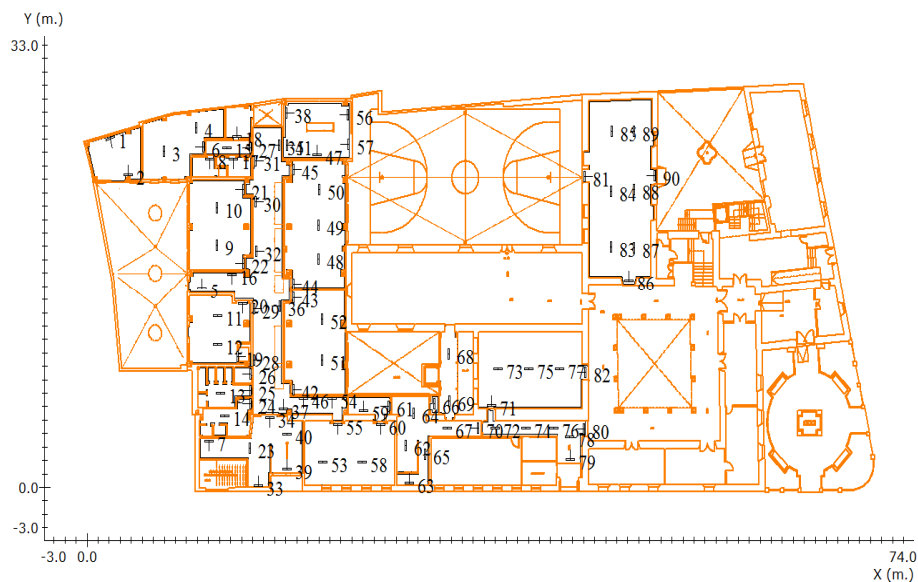
γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala (un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.



Situación de las Luminarias

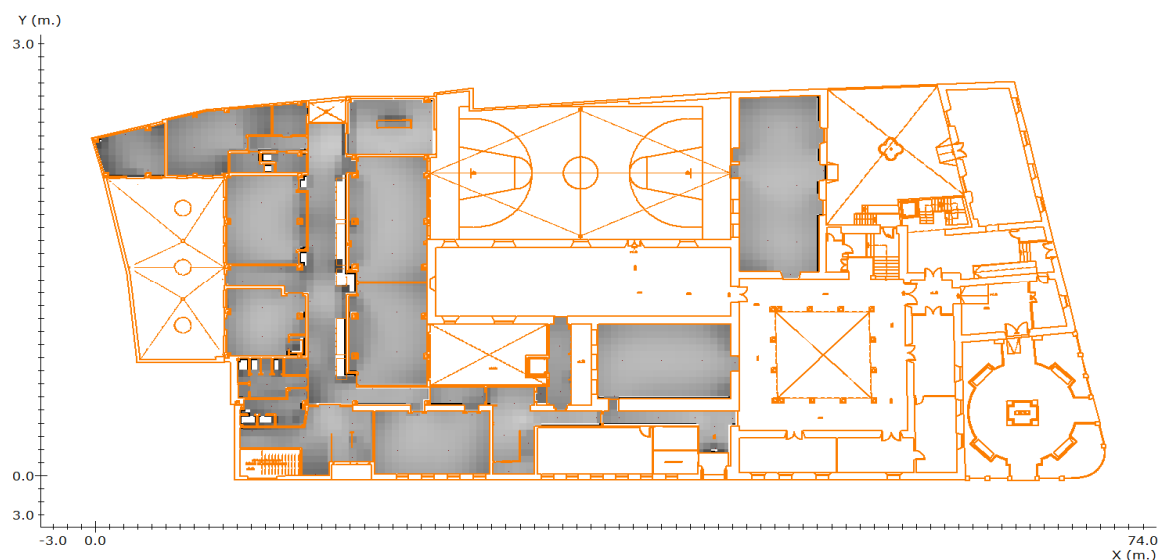


Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas					
			x (m)	y (m)	h (m)	γ (°)	α (°)	β (°)
1	NOVA N2	Daisalux	2.11	26.06	2.50	-165	90	0
2	NOVA N3	Daisalux	3.71	23.37	2.50	0	90	0
3	NOVA N3	Daisalux	6.99	25.12	3.70	90	0	0
4	NOVA N3	Daisalux	9.91	26.86	3.70	90	0	0
5	NOVA N3	Daisalux	10.42	14.84	2.50	0	90	0
6	NOVA N2	Daisalux	10.56	25.41	2.50	90	90	0
7	NOVA N3	Daisalux	11.07	3.42	2.50	180	90	0
8	NOVA N3	Daisalux	11.14	24.52	2.50	180	90	0
9	NOVA N5	Daisalux	11.73	18.12	3.70	90	0	0
10	NOVA N5	Daisalux	11.73	20.89	3.70	90	0	0
11	NOVA N5	Daisalux	11.80	12.80	3.70	0	0	0
12	NOVA N5	Daisalux	11.80	10.62	3.70	0	0	0
13	NOVA N3	Daisalux	12.09	6.98	3.70	0	0	0
14	NOVA N3	Daisalux	12.46	5.30	3.70	0	0	0
15	NOVA N2	Daisalux	12.65	25.38	3.70	0	0	0
16	NOVA N3	Daisalux	13.11	15.86	2.50	180	90	0
17	NOVA N3	Daisalux	13.26	24.53	2.50	180	90	0
18	NOVA N3	Daisalux	13.58	26.17	2.50	0	90	0
19	NOVA N2	Daisalux	13.62	9.74	2.50	-90	0	0
20	NOVA N2	Daisalux	14.09	13.68	2.50	180	90	0
21	NOVA N3	Daisalux	14.13	22.27	2.50	90	90	0
22	NOVA N3	Daisalux	14.16	16.70	2.50	90	90	0
23	NOVA N3	Daisalux	14.72	2.90	3.70	90	0	0
24	NOVA N2	Daisalux	14.79	6.25	2.50	90	90	0
25	NOVA N2	Daisalux	14.79	7.19	2.50	90	90	0
26	NOVA N2	Daisalux	14.80	8.44	2.50	90	90	0

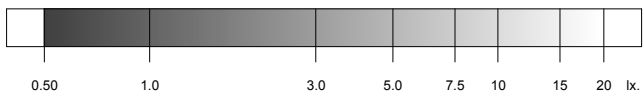
27	NOVA N3	Daisalux	14.80	25.38	2.50	90	90	0
28	NOVA N3	Daisalux	15.15	9.45	2.50	-90	90	0
29	NOVA N3	Daisalux	15.15	13.31	2.50	-90	90	0
30	NOVA N3	Daisalux	15.23	21.33	2.50	-90	90	0
31	NOVA N3	Daisalux	15.23	24.39	2.50	-90	90	0
32	NOVA N3	Daisalux	15.30	17.61	2.50	-90	90	0
33	NOVA N5	Daisalux	15.52	0.13	2.50	0	90	0
34	NOVA N3	Daisalux	16.53	5.21	2.50	180	90	0
35	NOVA N6	Daisalux	17.41	25.55	2.50	90	90	0
36	NOVA N3	Daisalux	17.48	13.46	2.50	90	90	0
37	NOVA N3	Daisalux	17.78	5.81	2.50	0	90	0
38	NOVA N3	Daisalux	18.07	27.96	3.70	-90	90	0
39	NOVA N3	Daisalux	18.14	1.37	2.50	0	90	0
40	NOVA N3	Daisalux	18.14	3.99	3.70	0	0	0
41	NOVA N5	Daisalux	18.14	25.55	2.50	-90	90	0
42	NOVA N3	Daisalux	18.68	7.29	2.50	-90	90	0
43	NOVA N3	Daisalux	18.68	14.11	2.50	-90	90	0
44	NOVA N3	Daisalux	18.68	15.19	2.50	-90	90	0
45	NOVA N3	Daisalux	18.68	23.73	2.50	-90	90	0
46	NOVA N3	Daisalux	19.60	6.61	2.50	180	90	0
47	NOVA N3	Daisalux	20.83	24.82	2.50	0	90	0
48	NOVA N5	Daisalux	20.98	17.03	3.70	90	90	0
49	NOVA N5	Daisalux	20.98	19.58	3.70	90	90	0
50	NOVA N5	Daisalux	21.05	22.27	3.70	90	0	0
51	NOVA N5	Daisalux	21.27	9.45	3.70	90	0	0
52	NOVA N5	Daisalux	21.27	12.51	3.70	90	0	0
53	NOVA N5	Daisalux	21.34	1.91	3.70	0	0	0
54	NOVA N5	Daisalux	22.22	6.61	2.50	180	90	0
55	NOVA N3	Daisalux	22.73	4.64	2.50	180	90	0
56	NOVA N3	Daisalux	23.60	27.81	2.50	90	90	0
57	NOVA N5	Daisalux	23.68	25.63	2.50	90	90	0
58	NOVA N5	Daisalux	24.93	1.91	3.70	0	0	0
59	NOVA N3	Daisalux	25.06	5.74	2.50	0	90	0
60	NOVA N3	Daisalux	26.58	4.64	2.50	-180	90	0
61	NOVA N2	Daisalux	27.32	6.03	2.50	90	90	0
62	NOVA N6	Daisalux	28.85	3.11	3.70	-90	0	0
63	NOVA N5	Daisalux	29.21	0.35	2.50	0	90	0
64	NOVA N3	Daisalux	29.58	5.52	3.70	90	0	0
65	NOVA N3	Daisalux	30.60	2.46	3.70	-90	0	0
66	NOVA N2	Daisalux	31.47	6.25	3.70	90	0	0
67	NOVA N3	Daisalux	32.64	4.43	3.70	90	0	0
68	NOVA N5	Daisalux	32.78	9.89	3.70	0	0	0
69	NOVA N3	Daisalux	32.86	6.39	3.70	-90	0	0
70	NOVA N5	Daisalux	35.41	4.43	2.50	90	90	0
71	NOVA N2	Daisalux	36.63	6.07	2.50	0	90	0
72	NOVA N3	Daisalux	37.01	4.43	3.70	0	0	0
73	NOVA N5	Daisalux	37.23	8.80	3.70	0	0	0
74	NOVA N3	Daisalux	39.78	4.43	3.70	0	0	0
75	NOVA N5	Daisalux	40.00	8.80	3.70	0	0	0
76	NOVA N3	Daisalux	42.33	4.43	3.70	0	0	0
77	NOVA N5	Daisalux	42.84	8.80	3.70	0	0	0
78	NOVA N3	Daisalux	43.71	3.77	3.70	0	0	0
79	NOVA N3	Daisalux	43.78	2.09	2.50	0	90	0

80	NOVA N2	Daisalux	45.02	4.35	3.70	90	90	0
81	NOVA N2	Daisalux	45.09	23.22	2.50	-90	90	0
82	NOVA N2	Daisalux	45.17	8.59	2.50	90	90	0
83	NOVA N3	Daisalux	47.47	17.99	3.70	90	0	0
84	NOVA N3	Daisalux	47.50	22.13	3.70	90	0	0
85	NOVA N3	Daisalux	47.54	26.61	3.70	90	0	0
86	NOVA N2	Daisalux	49.12	15.41	2.50	0	90	0
87	NOVA N3	Daisalux	49.55	17.92	3.70	90	0	0
88	NOVA N3	Daisalux	49.55	22.23	3.70	90	0	0
89	NOVA N3	Daisalux	49.55	26.61	3.70	90	0	0
90	NOVA N2	Daisalux	51.42	23.30	2.50	90	90	0

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



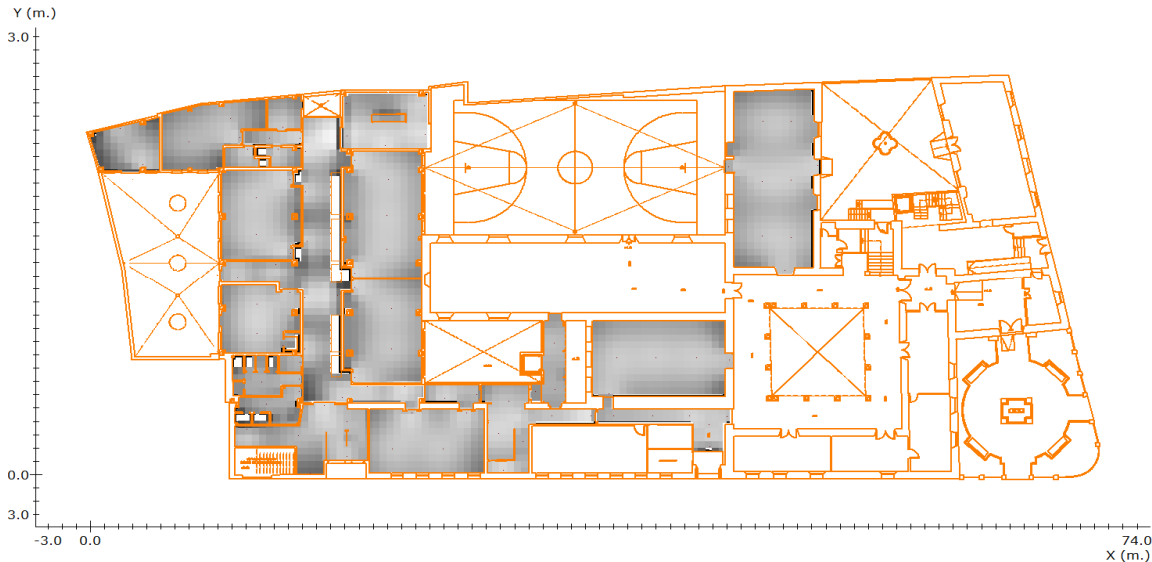
Leyenda:



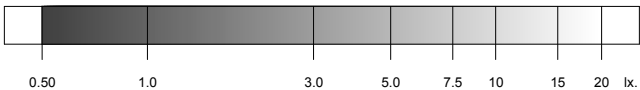
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	14.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.3 % de 503.8 m ²
Lúmenes / m ² :	----	28.4 lm/m ²
Iluminación media:	----	3.57 lx

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



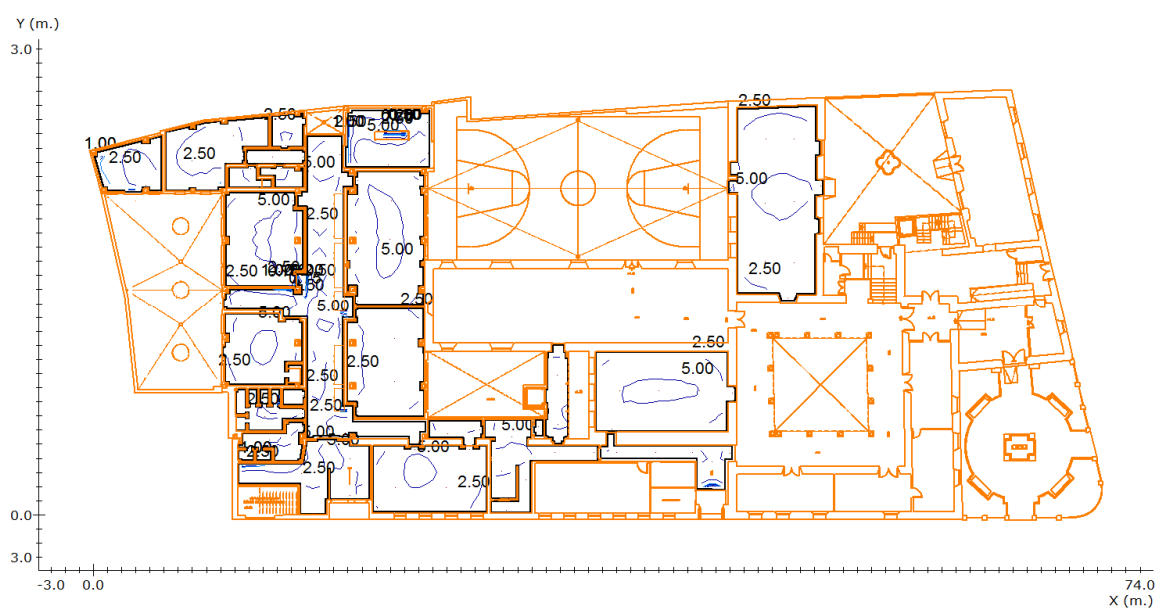
Leyenda:



Factor de Mantenimiento:1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	35.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.2 % de 503.8 m²
Lúmenes / m²:	----	28.4 lm/m²
Iluminación media:	----	5.01 lx

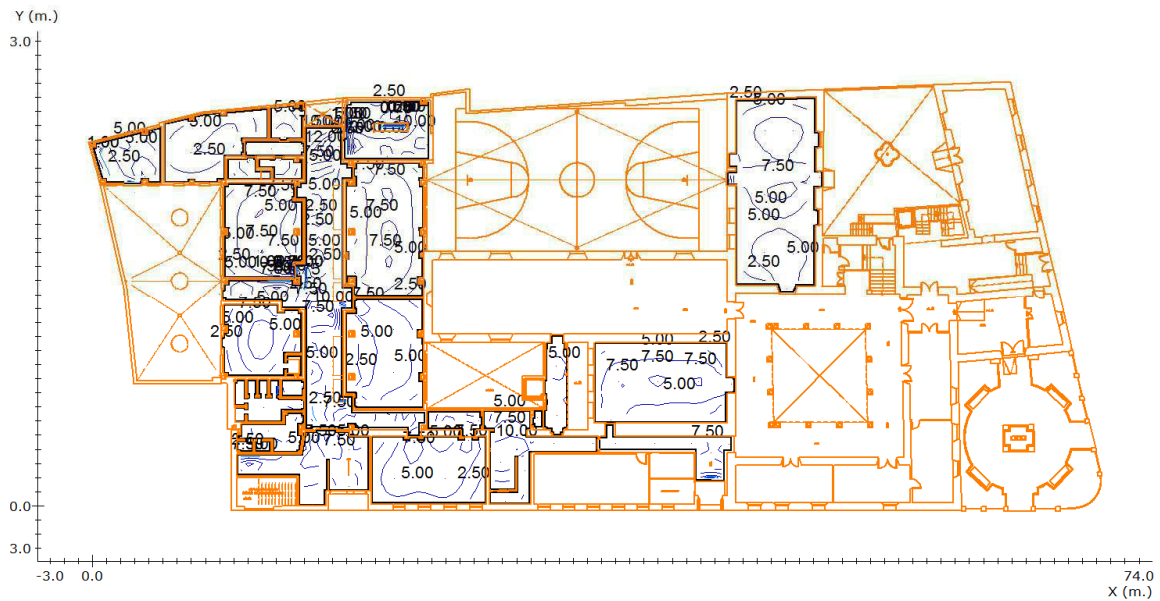
Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

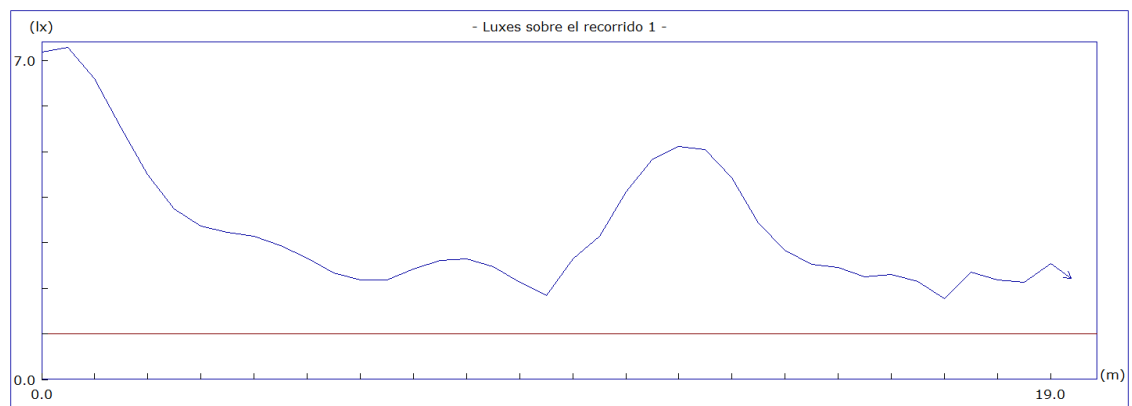
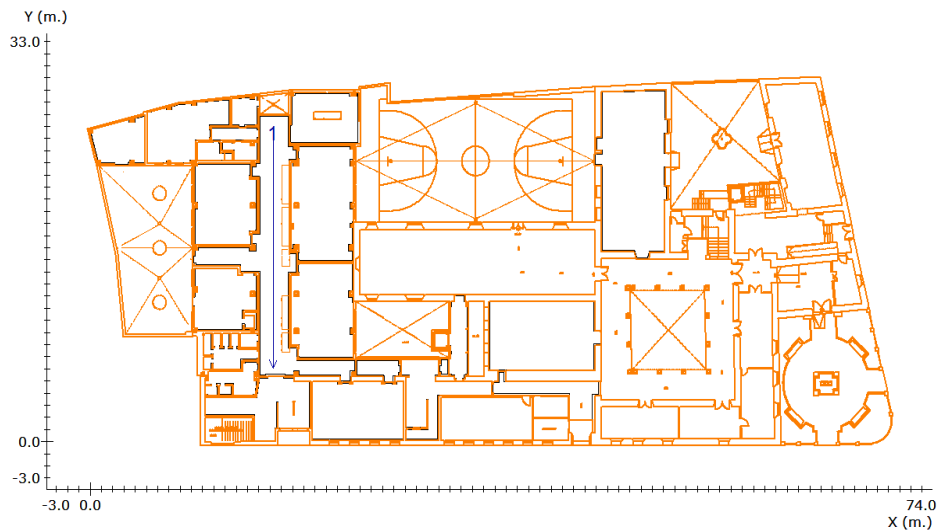
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.2 % de 503.8 m ²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	35.2 mx/mn
Lúmenes / m ² :	----	28.4 lm/m ²

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000



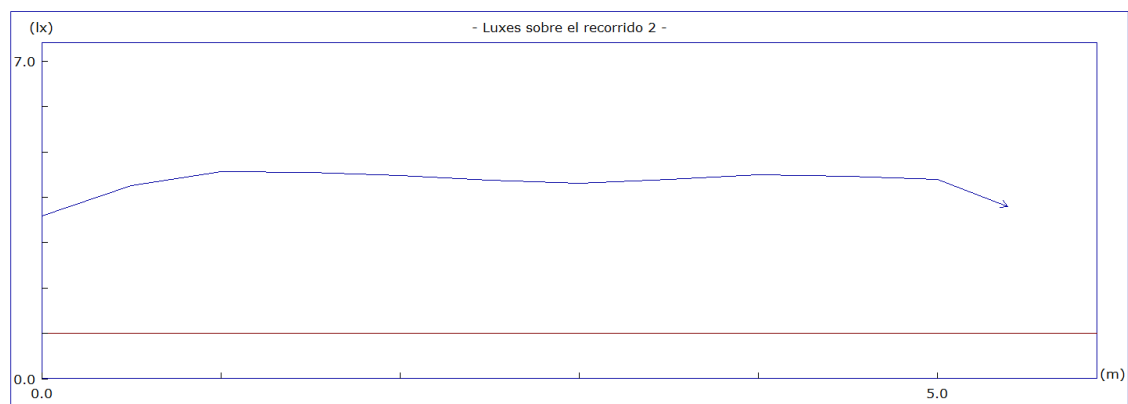
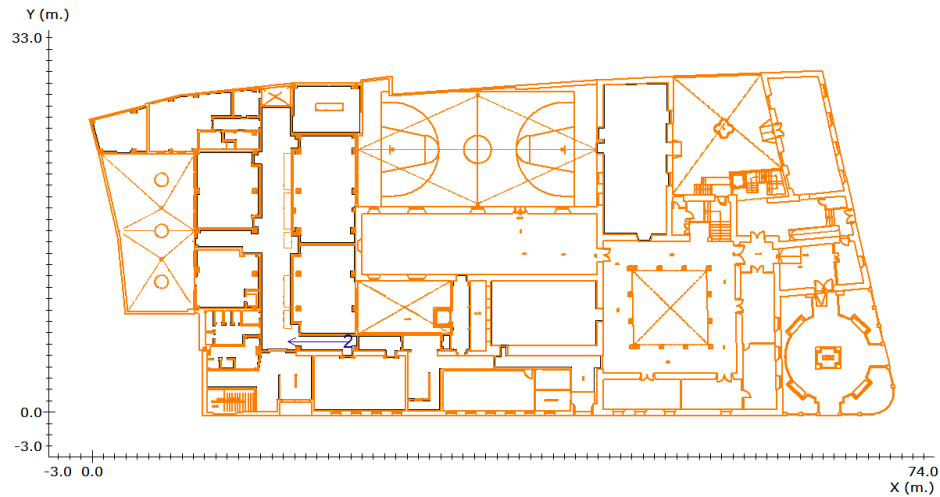
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.78 lx.
lx. máximos:	----	7.28 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000



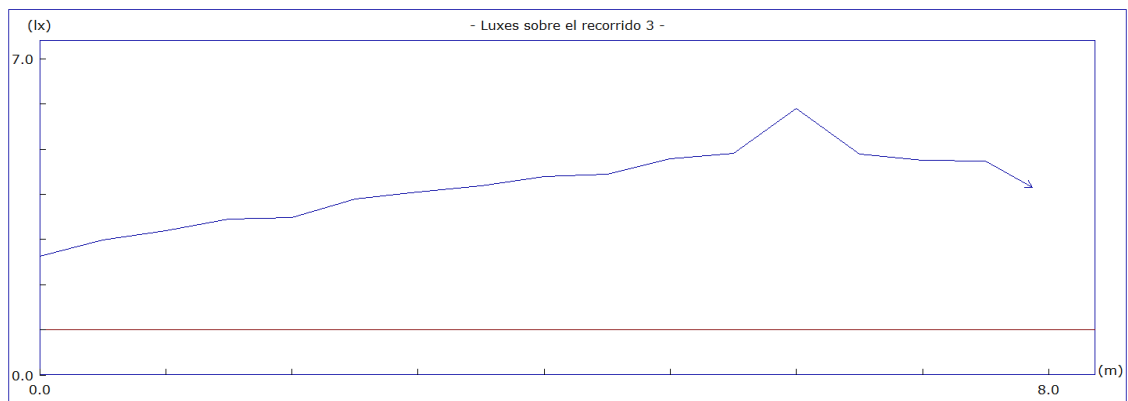
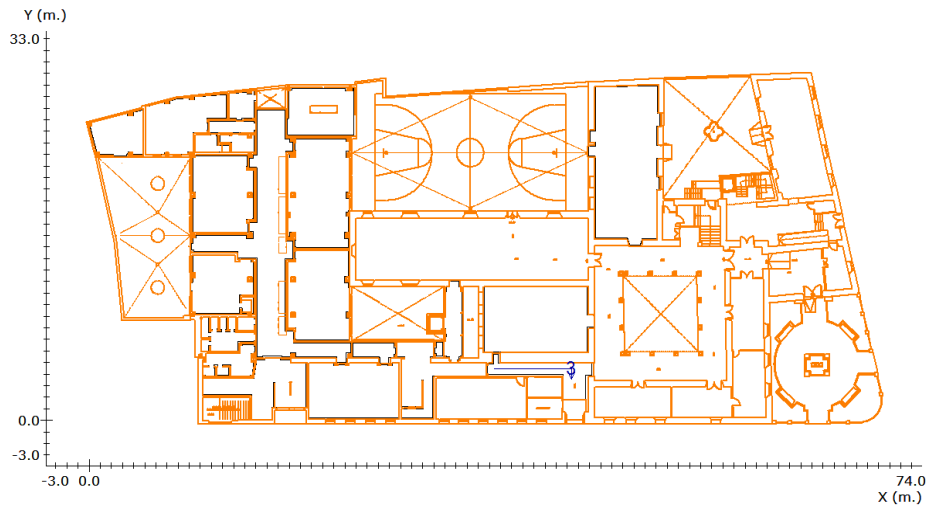
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.59 lx.
lx. máximos:	----	4.56 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

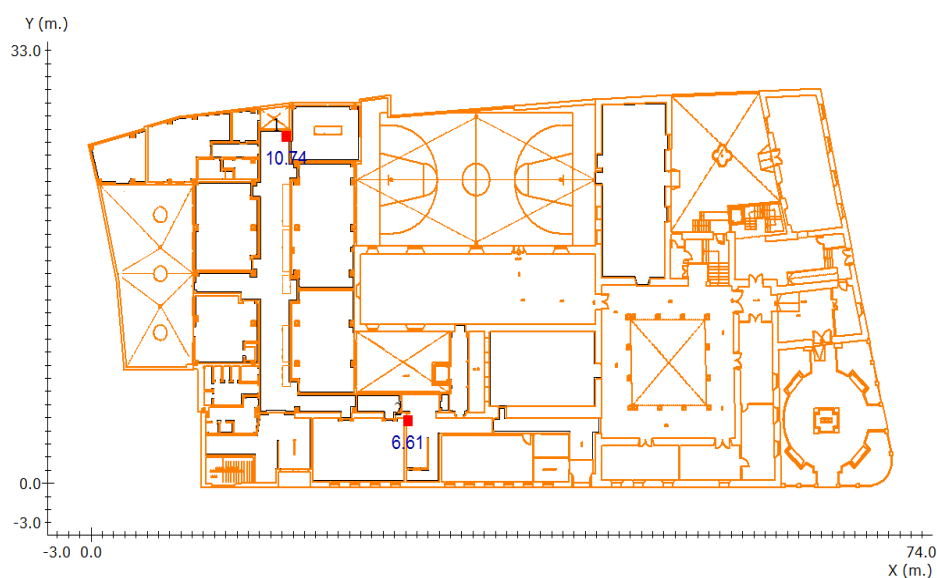
Factor de Mantenimiento: 1.000



	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.63 lx.
lx. máximos:	----	5.90 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

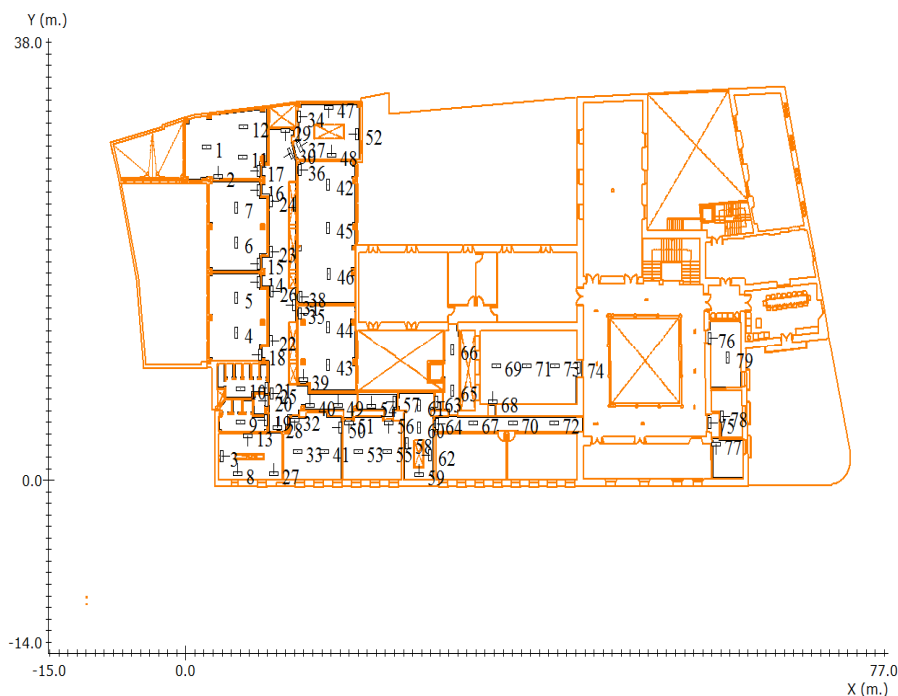
Resultadode Puntos de Seguridad y Cuadros



Nº	Coordenadas (m)			Resultado (lx)	Objetivo (lx)
	x	y	h		
1	17.39	26.39	1.20	10.74	5.00
2	28.23	4.71	1.20	6.61	5.00

Cálculo del alumbrado de emergencia de la primera planta

Situación de las Luminarias

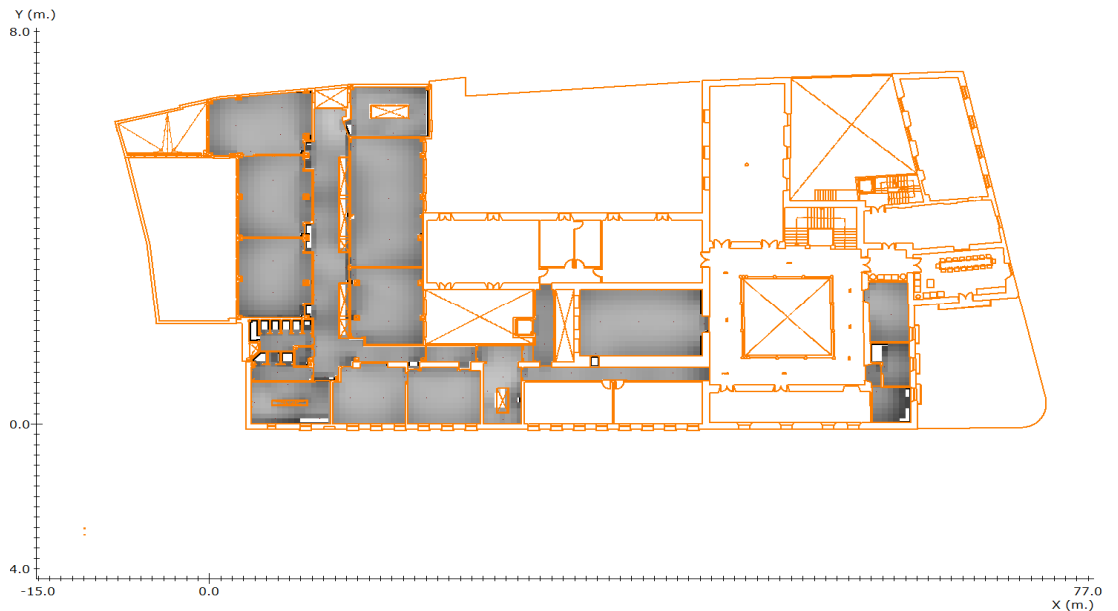


Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas					
			x (m)	y (m)	h (m)	γ (°)	α (°)	β (°)
1	NOVA N5	Daisalux	2.31	28.90	3.70	0	0	0
2	NOVA N2	Daisalux	3.59	26.42	2.50	0	90	0
3	NOVA N3	Daisalux	3.94	2.09	2.50	-90	90	0
4	NOVA N5	Daisalux	5.57	12.80	3.70	90	0	0
5	NOVA N5	Daisalux	5.57	15.88	3.70	90	0	0
6	NOVA N5	Daisalux	5.57	20.68	3.70	90	0	0
7	NOVA N5	Daisalux	5.57	23.68	3.70	90	0	0
8	NOVA N3	Daisalux	5.74	0.54	2.50	0	90	0
9	NOVA N3	Daisalux	5.99	5.00	3.70	0	0	0
10	NOVA N3	Daisalux	5.99	7.91	3.70	0	0	0
11	NOVA N3	Daisalux	6.25	28.05	3.70	0	0	0
12	NOVA N3	Daisalux	6.34	30.70	3.70	180	0	0
13	NOVA N3	Daisalux	6.85	3.80	2.50	180	90	0
14	NOVA N2	Daisalux	8.05	17.25	2.50	90	90	0
15	NOVA N2	Daisalux	8.05	18.79	2.50	90	90	0
16	NOVA N2	Daisalux	8.05	25.22	2.50	90	90	0
17	NOVA N2	Daisalux	8.05	26.85	2.50	90	90	0
18	NOVA N2	Daisalux	8.14	10.83	2.50	90	90	0
19	NOVA N2	Daisalux	8.82	5.17	2.50	90	90	0
20	NOVA N2	Daisalux	8.91	6.88	2.50	90	90	0
21	NOVA N2	Daisalux	8.91	8.00	2.50	90	90	0
22	NOVA N3	Daisalux	9.34	12.11	2.50	-90	90	0

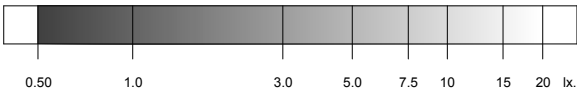
23	NOVA N3	Daisalux	9.34	19.82	2.50	-90	90	0
24	NOVA N3	Daisalux	9.34	24.19	2.50	-90	90	0
25	NOVA N2	Daisalux	9.42	7.48	2.50	-90	90	0
26	NOVA N2	Daisalux	9.42	16.39	2.50	-90	90	0
27	NOVA N3	Daisalux	9.68	0.54	2.50	0	90	0
28	NOVA N3	Daisalux	10.11	4.57	2.50	0	90	0
29	NOVA N6	Daisalux	10.96	30.36	2.50	180	90	0
30	NOVA N3	Daisalux	11.56	28.39	2.50	115	90	0
31	NOVA N3	Daisalux	11.91	15.19	2.50	90	90	0
32	NOVA N2	Daisalux	11.99	5.17	2.50	180	90	0
33	NOVA N5	Daisalux	12.33	2.51	3.70	0	0	0
34	NOVA N3	Daisalux	12.51	31.56	2.50	-90	90	0
35	NOVA N2	Daisalux	12.59	14.51	2.50	-90	90	0
36	NOVA N3	Daisalux	12.59	26.93	2.50	-90	90	0
37	NOVA N3	Daisalux	12.59	28.90	2.50	-60	90	0
38	NOVA N3	Daisalux	12.68	15.97	2.50	-90	90	0
39	NOVA N2	Daisalux	12.93	8.68	2.50	0	90	0
40	NOVA N3	Daisalux	13.71	6.46	2.50	0	90	0
41	NOVA N5	Daisalux	15.25	2.51	3.70	0	0	0
42	NOVA N5	Daisalux	15.68	25.65	3.70	90	0	0
43	NOVA N5	Daisalux	15.68	9.97	3.70	90	0	0
44	NOVA N5	Daisalux	15.68	13.31	3.70	90	0	0
45	NOVA N5	Daisalux	15.68	21.88	3.70	90	0	0
46	NOVA N5	Daisalux	15.76	17.94	3.70	90	0	0
47	NOVA N3	Daisalux	15.76	32.33	2.50	180	90	0
48	NOVA N3	Daisalux	16.10	28.22	2.50	0	90	0
49	NOVA N3	Daisalux	16.79	6.46	2.50	0	90	0
50	NOVA N2	Daisalux	17.05	4.57	2.50	90	90	0
51	NOVA N2	Daisalux	17.99	4.91	2.50	180	90	0
52	NOVA N3	Daisalux	18.85	30.02	2.50	90	90	0
53	NOVA N5	Daisalux	19.02	2.51	3.70	0	0	0
54	NOVA N3	Daisalux	20.47	6.37	2.50	0	90	0
55	NOVA N5	Daisalux	22.19	2.51	3.70	0	0	0
56	NOVA N2	Daisalux	22.36	4.91	2.50	180	90	0
57	NOVA N2	Daisalux	23.04	6.80	2.50	90	90	0
58	NOVA N6	Daisalux	24.33	3.20	3.70	-90	0	0
59	NOVA N3	Daisalux	25.70	0.46	2.50	0	90	0
60	NOVA N3	Daisalux	25.70	4.57	3.70	90	0	0
61	NOVA N3	Daisalux	25.70	6.46	3.70	90	0	0
62	NOVA N3	Daisalux	26.90	2.17	2.50	90	90	0
63	NOVA N5	Daisalux	27.59	6.80	2.50	-90	90	0
64	NOVA N3	Daisalux	27.67	4.83	2.50	-90	90	0
65	NOVA N3	Daisalux	29.38	7.74	3.70	90	0	0
66	NOVA N3	Daisalux	29.38	11.34	3.70	90	0	0
67	NOVA N5	Daisalux	31.70	4.91	3.70	0	0	0
68	NOVA N2	Daisalux	33.84	6.80	2.50	0	90	0
69	NOVA N5	Daisalux	34.27	9.88	3.70	0	0	0
70	NOVA N5	Daisalux	36.07	4.91	3.70	0	0	0
71	NOVA N5	Daisalux	37.61	9.88	3.70	0	0	0
72	NOVA N5	Daisalux	40.61	4.91	3.70	0	0	0
73	NOVA N5	Daisalux	40.69	9.88	3.70	0	0	0
74	NOVA N2	Daisalux	43.35	9.71	2.50	-90	90	0
75	NOVA N2	Daisalux	57.75	4.91	2.50	-90	90	0

76	NOVA N3	Daisalux	57.75	12.37	2.50	-90	90	0
77	NOVA N3	Daisalux	58.43	3.11	2.50	.180	90	0
78	NOVA N3	Daisalux	59.12	5.51	2.50	-90	90	0
79	NOVA N5	Daisalux	59.72	10.57	3.70	90	0	0

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



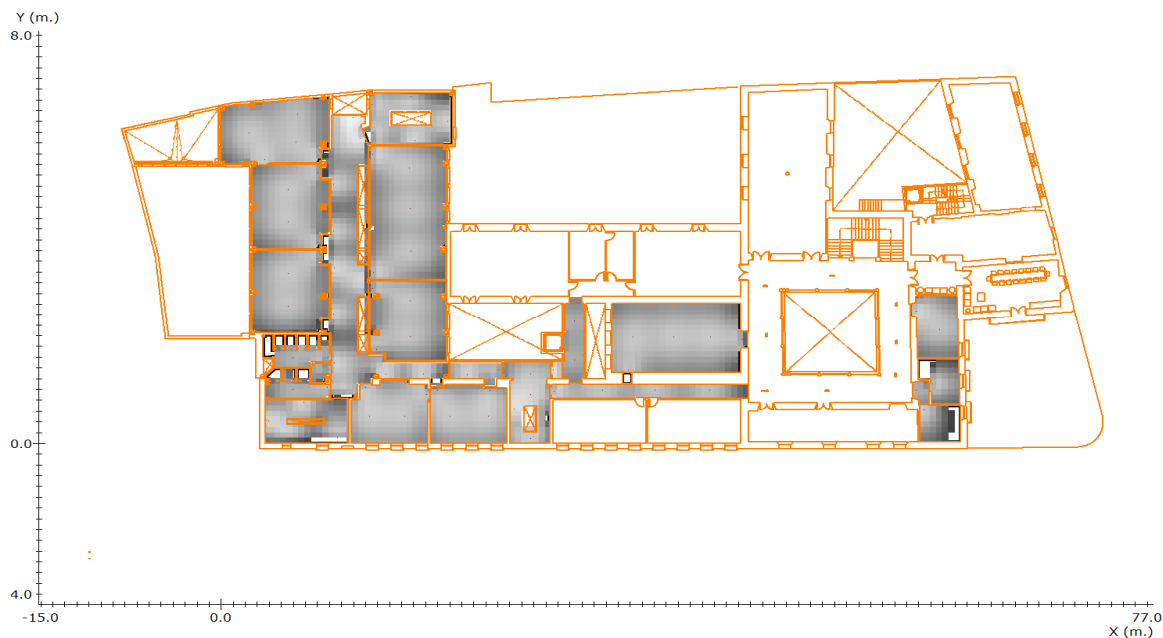
Leyenda:



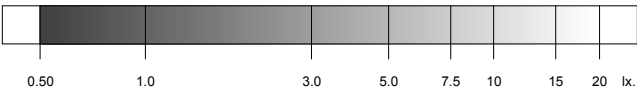
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	14.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.1 % de 606.5 m²
Lúmenes / m²:	----	20.7 lm/m²
Iluminación media:	----	3.04 lx

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



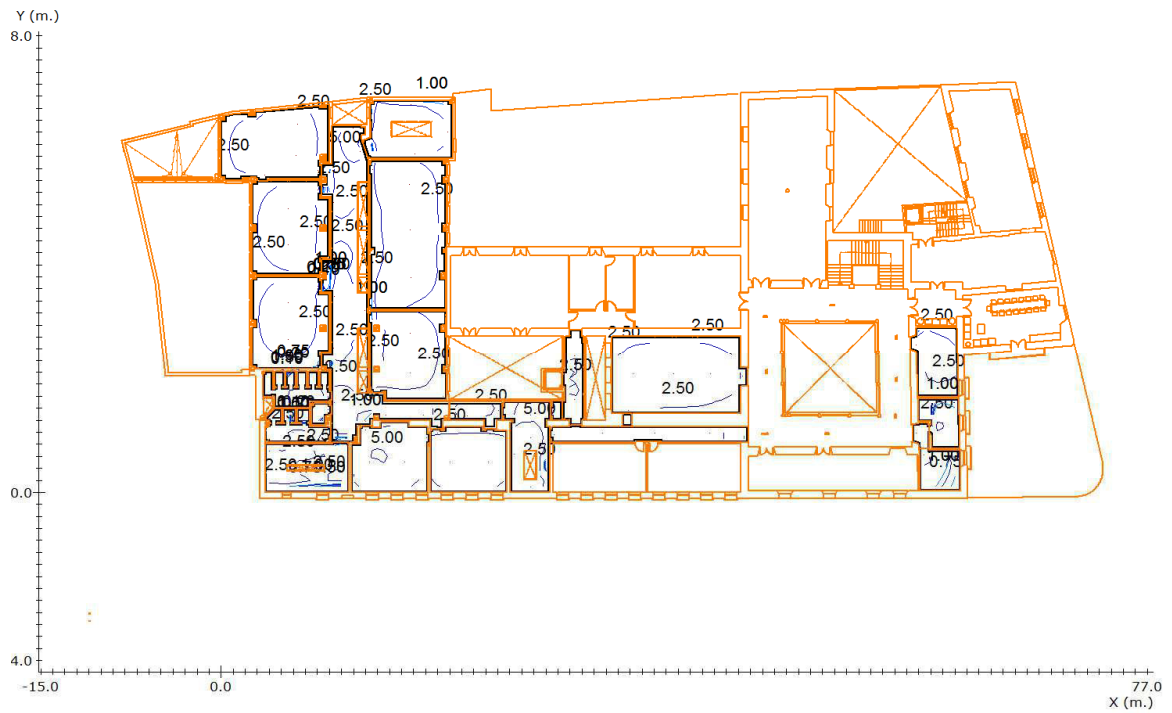
Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	31.6 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.0 % de 606.5 m²
Lúmenes / m²:	----	20.7 lm/m²
Iluminación media:	----	4.18 lx

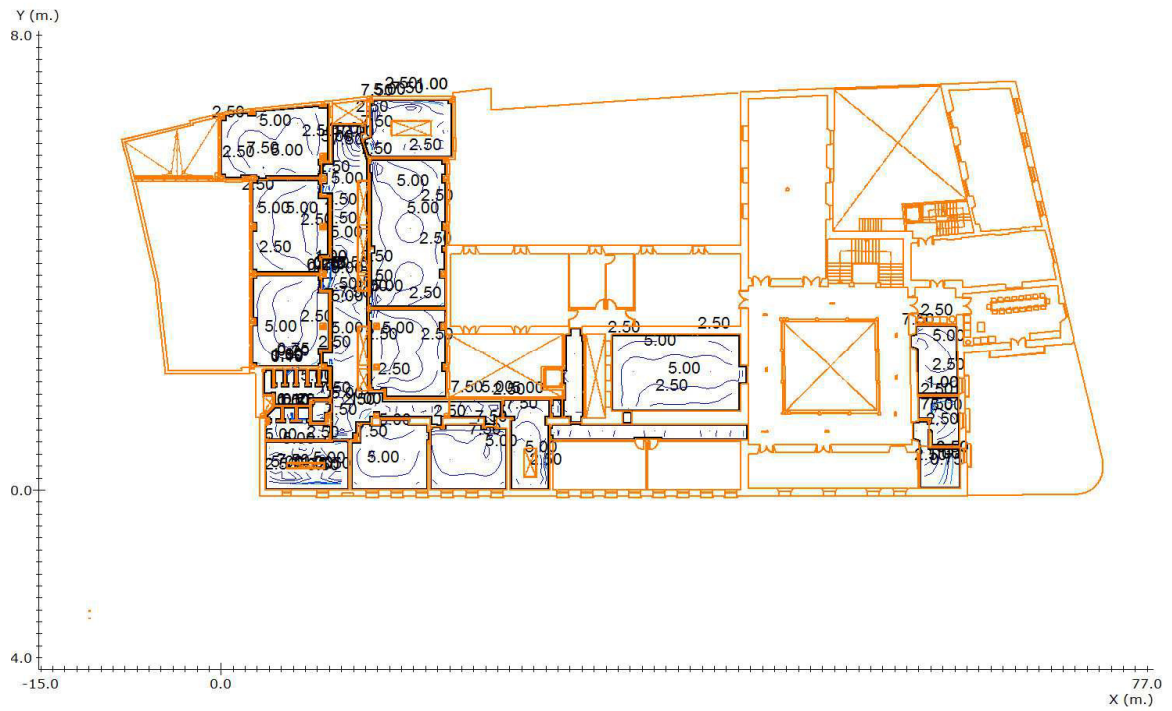
Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

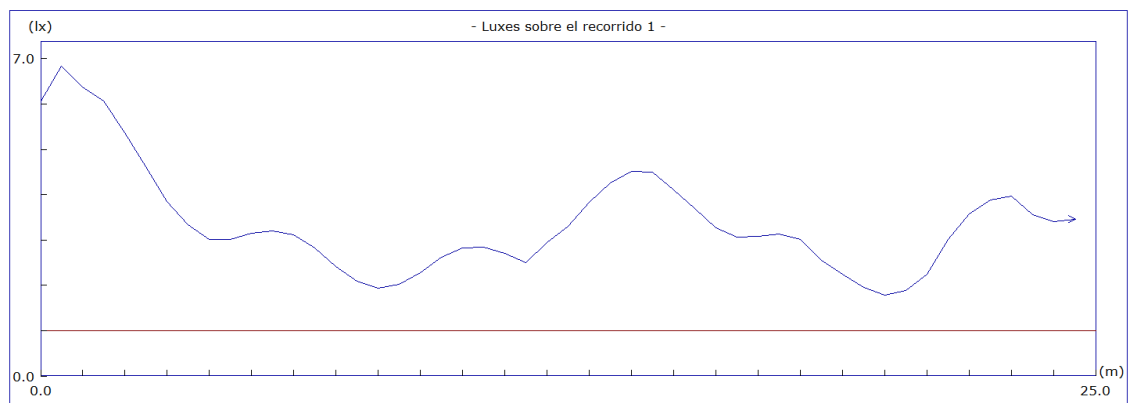
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.0 % de 606.5 m ²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	31.6 mx/mn
Lúmenes / m ² :	----	20.7 lm/m ²

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

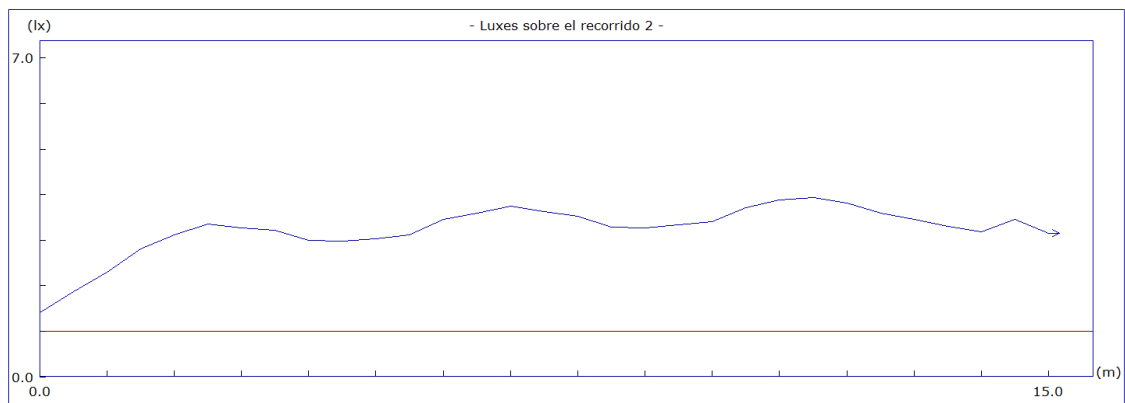
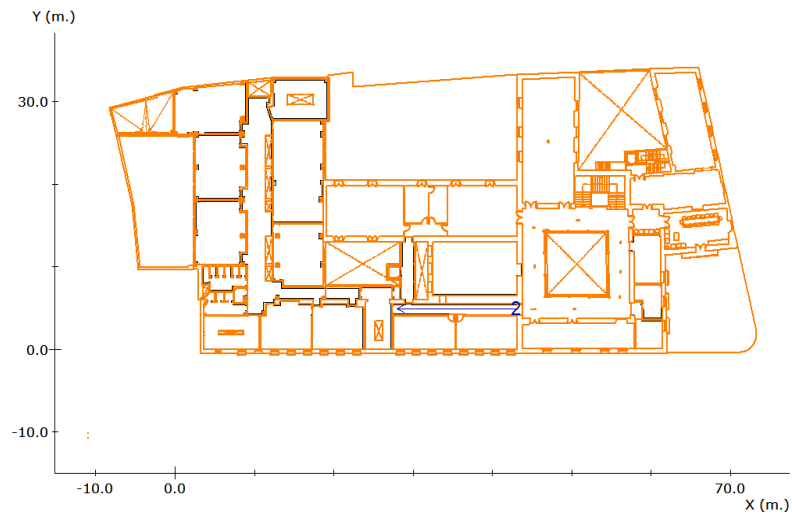
Factor de Mantenimiento: 1.000



	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.79 lx.
lx. máximos:	----	6.84 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

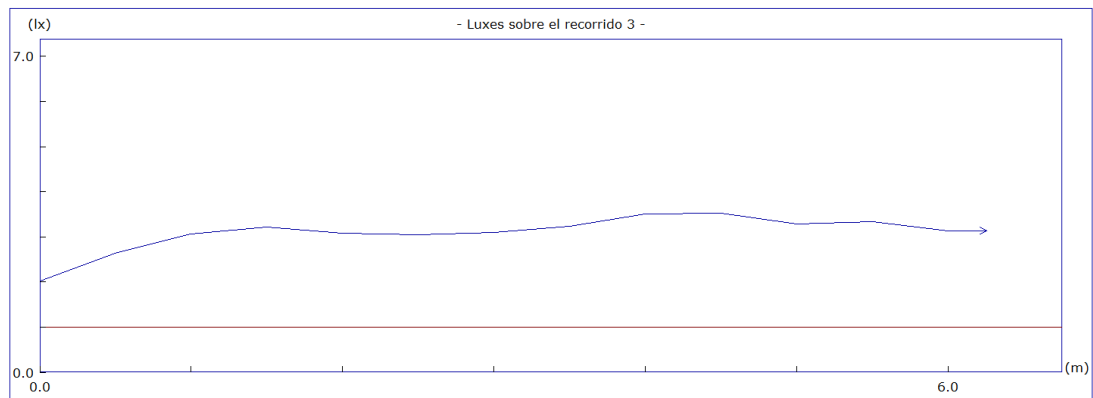
Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.50 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000



	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.40 lx.
lx. máximos:	----	3.94 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.50 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000



	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.03 lx.
lx. máximos:	----	3.53 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

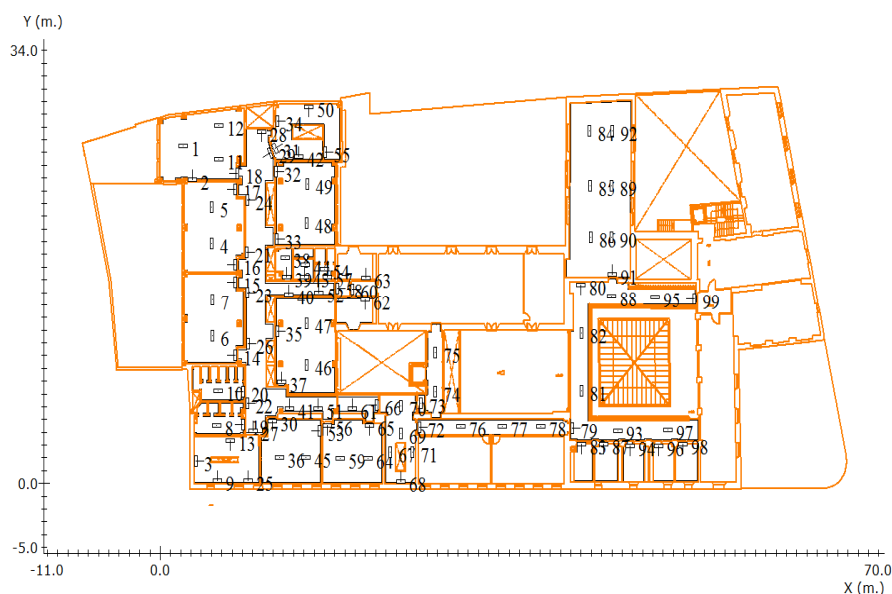
Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros



Nº	Coordenadas (m)			Resultado (lx)	Objetivo (lx)
	x	y	h		
1	24.24	5.26	1.20	7.11	5.00
2	11.73	30.19	1.20	9.77	5.00

Situación de las Luminarias

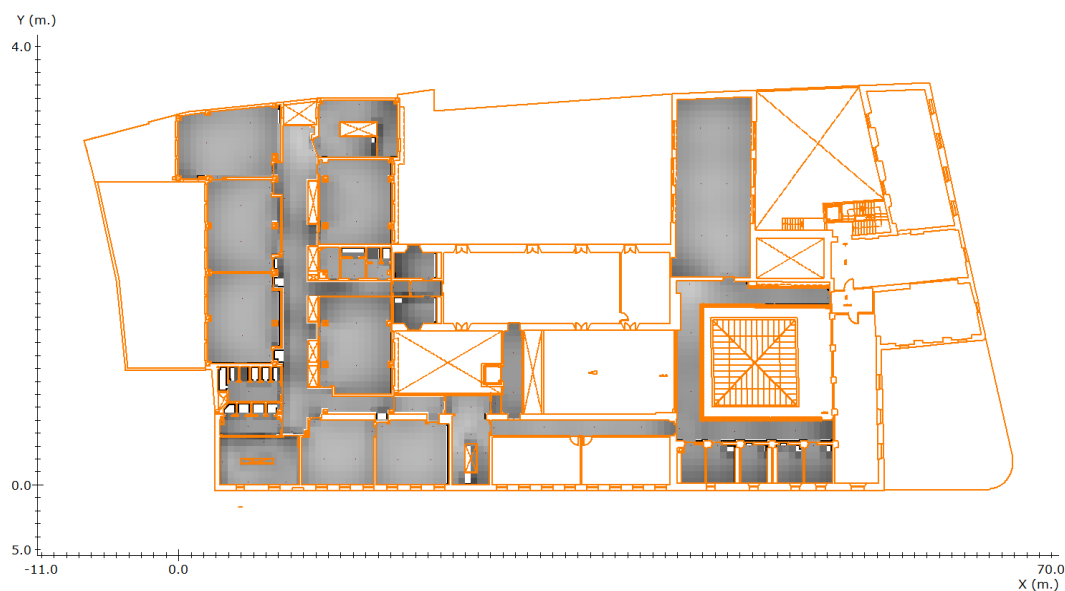


Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas					
			x (m)	y (m)	h (m)	γ (°)	α (°)	β (°)
1	NOVA N5	Daisalux	2.22	26.52	3.70	0	0	0
2	NOVA N2	Daisalux	3.11	23.90	2.50	0	90	0
3	NOVA N3	Daisalux	3.51	1.76	2.50	-90	90	0
4	NOVA N5	Daisalux	5.01	18.89	3.70	90	0	0
5	NOVA N5	Daisalux	5.01	21.72	3.70	90	0	0
6	NOVA N5	Daisalux	5.09	11.57	3.70	90	0	0
7	NOVA N5	Daisalux	5.09	14.41	3.70	90	0	0
8	NOVA N3	Daisalux	5.53	4.56	3.70	0	0	0
9	NOVA N3	Daisalux	5.56	0.25	2.50	0	90	0
10	NOVA N3	Daisalux	5.61	7.24	3.70	0	0	0
11	NOVA N3	Daisalux	5.71	25.46	3.70	0	0	0
12	NOVA N3	Daisalux	5.71	28.11	3.70	-180	0	0
13	NOVA N3	Daisalux	6.84	3.35	2.50	180	90	0
14	NOVA N2	Daisalux	7.30	10.02	2.50	90	90	0
15	NOVA N2	Daisalux	7.30	15.77	2.50	90	90	0
16	NOVA N2	Daisalux	7.30	17.21	2.50	90	90	0
17	NOVA N2	Daisalux	7.30	23.12	2.50	90	90	0
18	NOVA N2	Daisalux	7.49	24.39	3.70	90	90	0
19	NOVA N2	Daisalux	8.05	4.64	2.50	90	90	0
20	NOVA N2	Daisalux	8.05	7.21	2.50	90	90	0
21	NOVA N3	Daisalux	8.44	18.14	2.50	-90	90	0
22	NOVA N3	Daisalux	8.51	6.30	2.50	-90	90	0
23	NOVA N3	Daisalux	8.51	14.94	2.50	-90	90	0

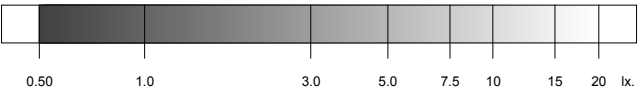
24	NOVA N3	Daisalux	8.52	22.24	2.50	-90	90	0
25	NOVA N3	Daisalux	8.58	0.25	2.50	0	90	0
26	NOVA N3	Daisalux	8.58	10.93	2.50	-90	90	0
27	NOVA N3	Daisalux	9.04	4.11	2.50	0	90	0
28	NOVA N6	Daisalux	9.86	27.62	2.50	180	90	0
29	NOVA N3	Daisalux	10.71	25.96	2.50	115	90	0
30	NOVA N2	Daisalux	10.93	4.87	2.50	180	90	0
31	NOVA N2	Daisalux	11.24	26.30	2.50	-60	90	0
32	NOVA N2	Daisalux	11.30	24.53	2.50	-90	90	0
33	NOVA N2	Daisalux	11.31	19.18	2.50	-90	90	0
34	NOVA N3	Daisalux	11.39	28.49	2.50	-90	90	0
35	NOVA N2	Daisalux	11.39	11.91	2.50	-90	90	0
36	NOVA N3	Daisalux	11.65	2.02	3.70	180	0	0
37	NOVA N3	Daisalux	11.84	7.97	2.50	0	90	0
38	NOVA N3	Daisalux	12.14	17.74	3.70	0	0	0
39	NOVA N3	Daisalux	12.30	16.23	2.50	0	90	0
40	NOVA N3	Daisalux	12.52	14.86	2.50	0	90	0
41	NOVA N3	Daisalux	12.60	5.85	2.50	0	90	0
42	NOVA N3	Daisalux	13.51	25.64	2.50	0	90	0
43	NOVA N2	Daisalux	14.04	16,23	2.50	0	90	0
44	NOVA N3	Daisalux	14.12	17.17	3.70	0	0	0
45	NOVA N5	Daisalux	14.19	2.02	3.70	180	0	0
46	NOVA N5	Daisalux	14.26	9.26	3.70	90	0	0
47	NOVA N5	Daisalux	14.26	12.54	2.50	90	0	0
48	NOVA N5	Daisalux	14.26	20.47	3.70	90	0	0
49	NOVA N5	Daisalux	14.34	23.50	3.70	90	0	0
50	NOVA N3	Daisalux	14.49	29.55	2.50	180	90	0
51	NOVA N3	Daisalux	15.40	5.85	2.50	0	90	0
52	NOVA N3	Daisalux	15.48	14.94	2.50	0	90	0
53	NOVA N2	Daisalux	15.48	4.11	2.50	90	90	0
54	NOVA N3	Daisalux	15.98	16.87	3.70	0	0	0
55	NOVA N3	Daisalux	16.08	25.99	2.50	-90	90	0
56	NOVA N2	Daisalux	16.31	4.56	2.50	180	90	0
57	NOVA N2	Daisalux	16.31	16.23	2.50	0	90	0
58	NOVA N2	Daisalux	17.22	15.32	2.50	-90	90	0
59	NOVA N5	Daisalux	17.55	1.95	3.70	180	0	0
60	NOVA N3	Daisalux	18.73	15.24	2.50	-90	90	0
61	NOVA N3	Daisalux	18.73	5.85	2.50	0	90	0
62	NOVA N3	Daisalux	19.94	14.41	3.70	180	90	0
63	NOVA N3	Daisalux	20.02	16.15	2.50	0	90	0
64	NOVA N5	Daisalux	20.23	1.95	3.70	180	0	0
65	NOVA N2	Daisalux	20.40	4.56	2.50	180	90	0
66	NOVA N3	Daisalux	21.08	6.15	2.50	90	90	0
67	NOVA N6	Daisalux	22.37	2.44	3.70	90	0	0
68	NOVA N3	Daisalux	23.43	0.17	2.50	0	90	0
69	NOVA N3	Daisalux	23.44	3.84	3.70	90	0	0
70	NOVA N3	Daisalux	23.44	6.05	3.70	90	0	0
71	NOVA N3	Daisalux	24.56	2.47	3.70	90	0	0
72	NOVA N3	Daisalux	25.25	4.41	2.50	-90	90	0
73	NOVA N2	Daisalux	25.40	6.30	3.70	-90	0	0
74	NOVA N3	Daisalux	26.80	7.17	3.70	90	0	0
75	NOVA N3	Daisalux	26.80	10.23	3.70	90	0	0
76	NOVA N5	Daisalux	29.27	4.49	3.70	0	0	0

77	NOVA N5	Daisalux	33.29	4.49	3.70	0	0	0
78	NOVA N5	Daisalux	37.10	4.49	3.70	0	0	0
79	NOVA N2	Daisalux	40.16	4.34	2.50	-90	90	0
80	NOVA N6	Daisalux	40.98	15.60	2.50	-180	90	0
81	NOVA N3	Daisalux	41.06	7.24	3.70	-0	0	0
82	NOVA N3	Daisalux	41.06	11.80	3.70	90	0	0
83	NOVA N3	Daisalux	41.07	3.05	2.50	-180	90	0
84	NOVA N3	Daisalux	41.80	27.69	3.70	90	0	0
85	NOVA N3	Daisalux	41.88	23.36	3.70	90	0	0
86	NOVA N3	Daisalux	41.95	19.33	3.70	90	0	0
87	NOVA N3	Daisalux	43.19	3.05	2.50	-180	90	0
88	NOVA N3	Daisalux	43.97	14.71	3.70	0	0	0
89	NOVA N3	Daisalux	43.97	23.36	3.70	90	0	0
90	NOVA N3	Daisalux	43.97	19.33	3.70	90	0	0
91	NOVA N3	Daisalux	44.03	16.45	2.50	0	90	0
92	NOVA N3	Daisalux	44.04	27.69	3.70	90	0	0
93	NOVA N3	Daisalux	44.56	4.11	3.70	0	0	0
94	NOVA N3	Daisalux	45.77	2.97	2.50	180	90	0
95	NOVA N3	Daisalux	48.22	16.63	3.70	180	0	0
96	NOVA N3	Daisalux	48.57	2.97	2.50	180	90	0
97	NOVA N3	Daisalux	49.49	4.18	3.70	0	0	0
98	NOVA N3	Daisalux	50.92	3.05	2.50	-180	90	0
99	NOVA N2	Daisalux	52.05	14.48	2.50	90	90	0

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



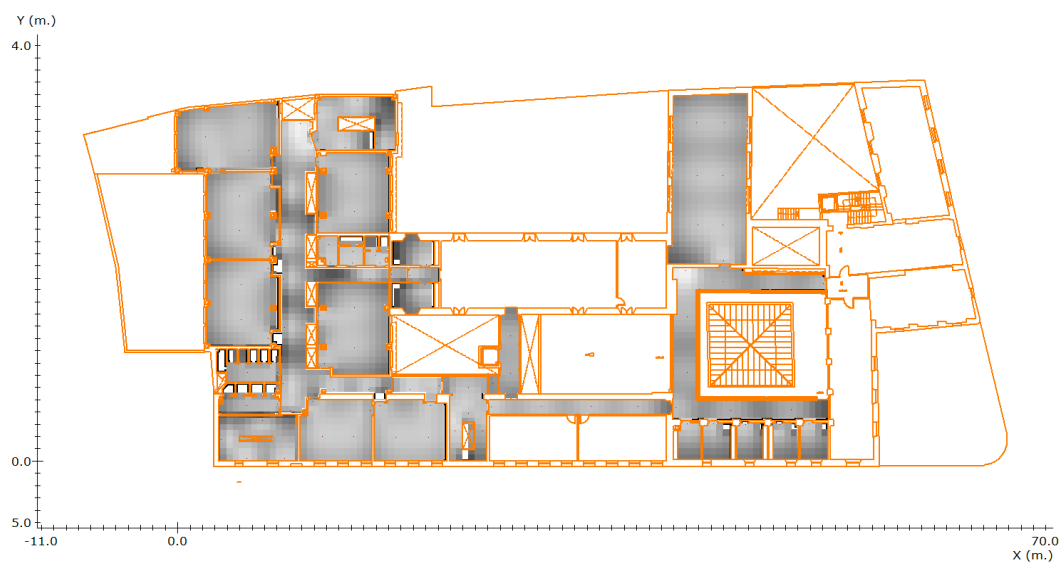
Leyenda:



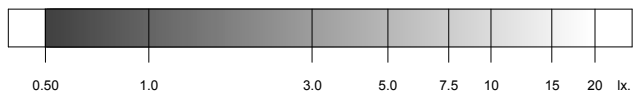
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	14.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	97.9 % de 562.0 m²
Lúmenes / m²:	----	26.8 lm/m²
Iluminación media:	----	3.14 lx

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



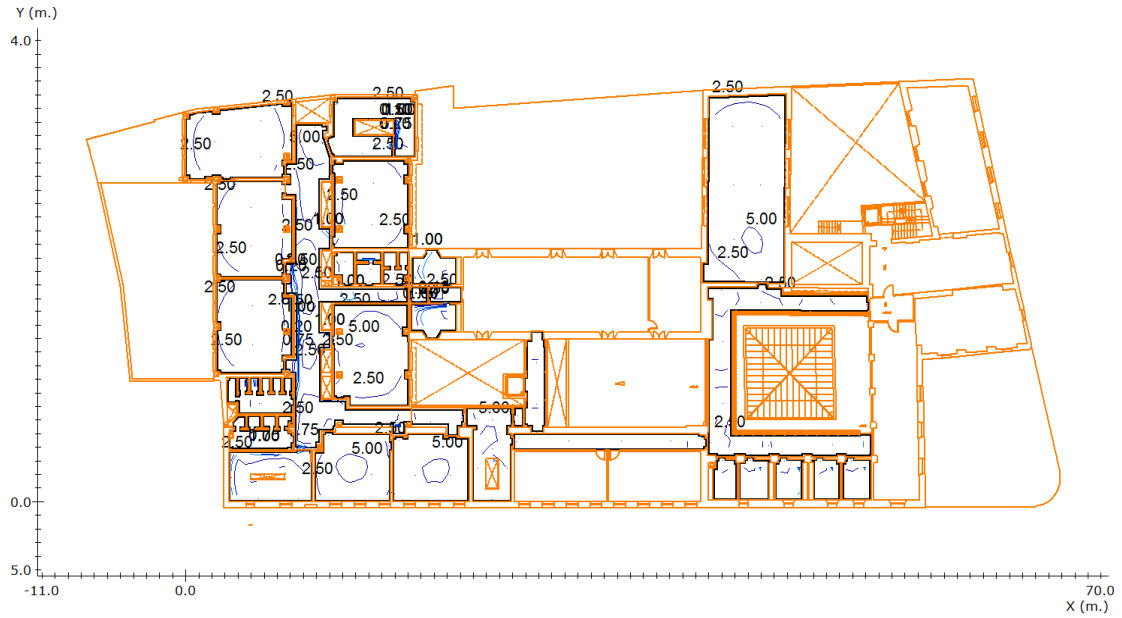
Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	33.7 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	97.4 % de 562.0 m²
Lúmenes / m²:	----	26.8 lm/m²
Iluminación media:	----	4.43 lx

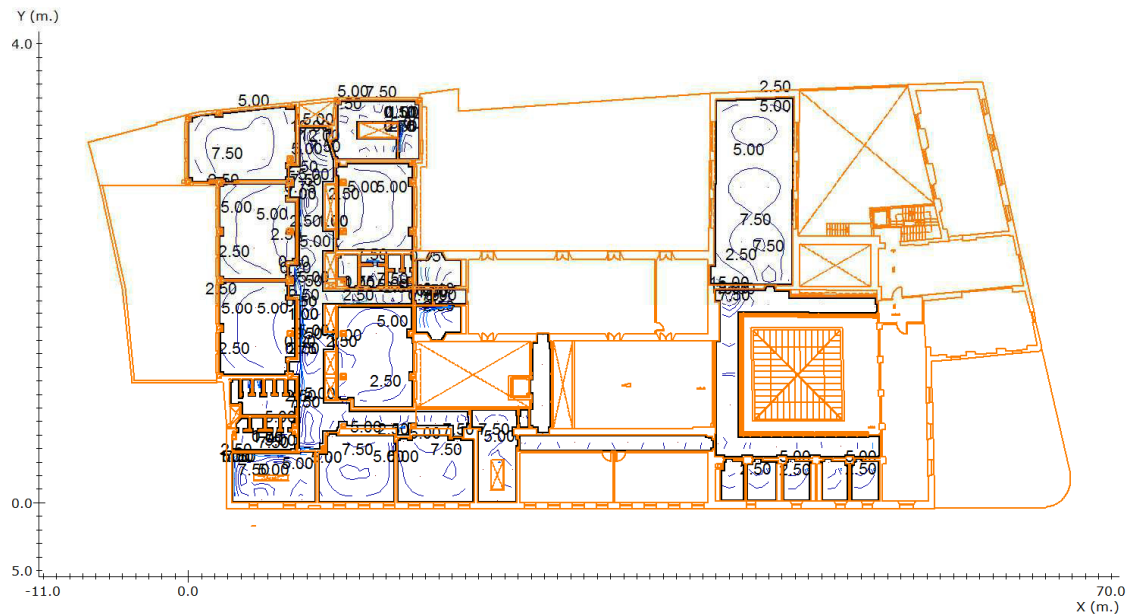
Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

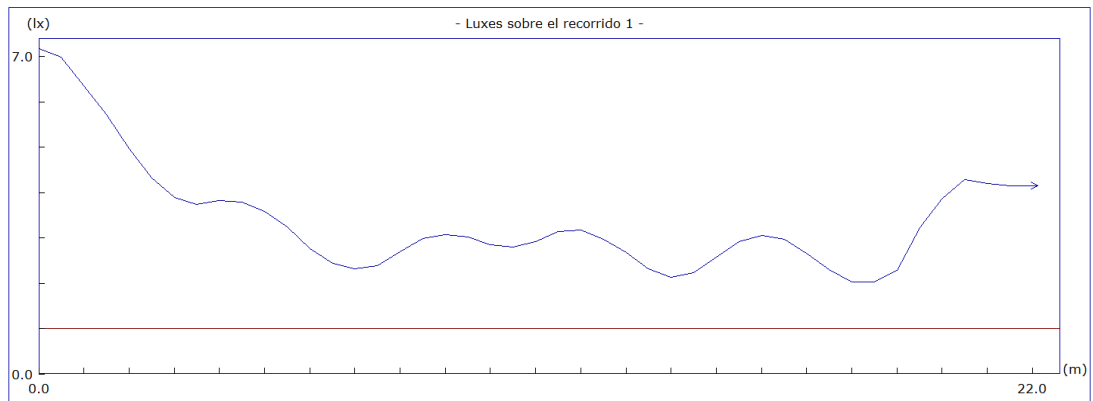
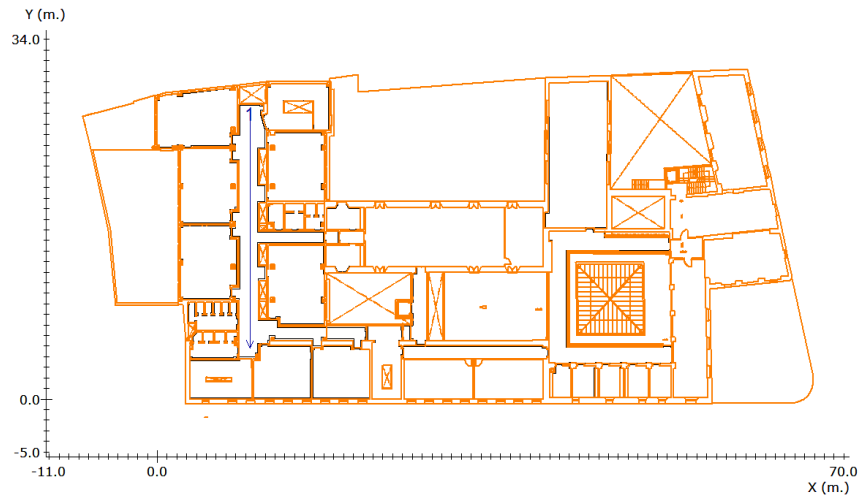
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	97.4 % de 562.0 m ²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	33.7 mx/mn
Lúmenes / m ² :	----	26.8 lm/m ²

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000



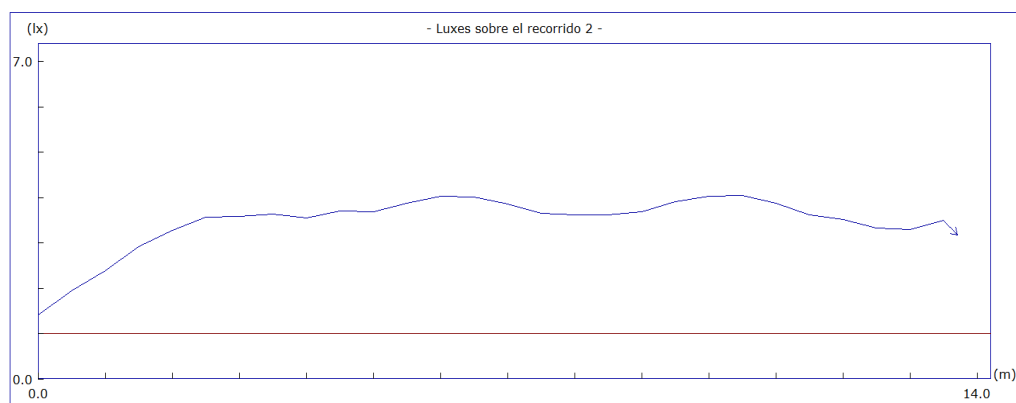
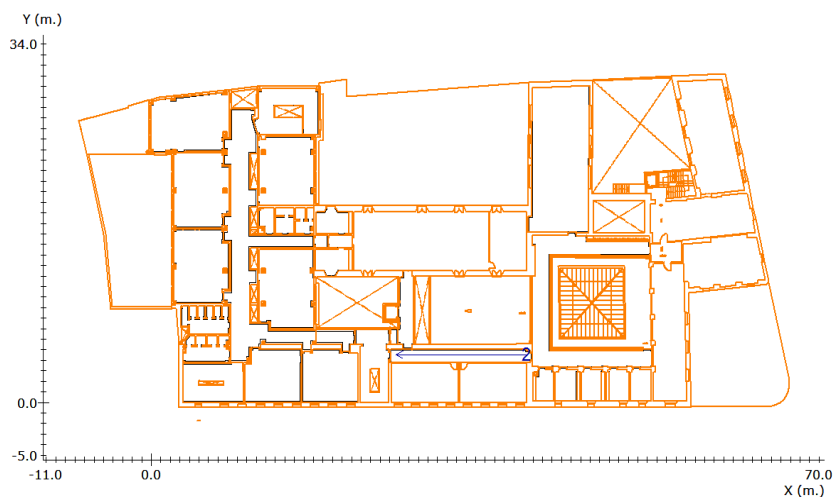
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.02 lx.
lx. máximos:	----	7.18 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000



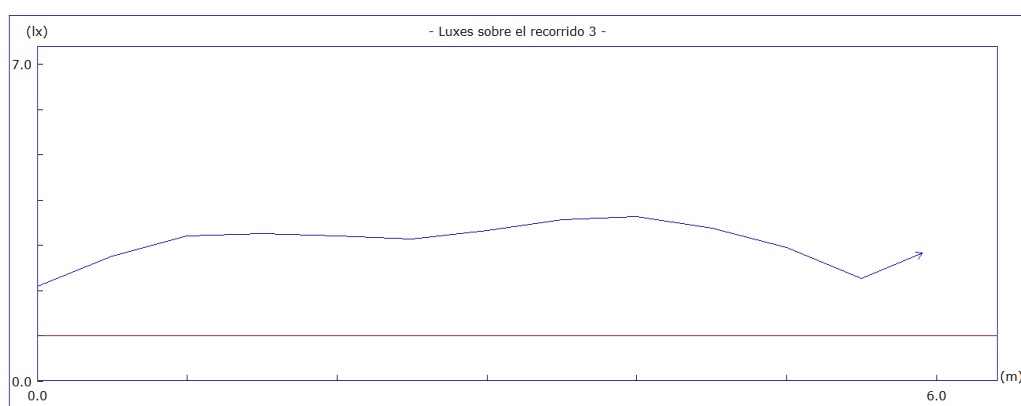
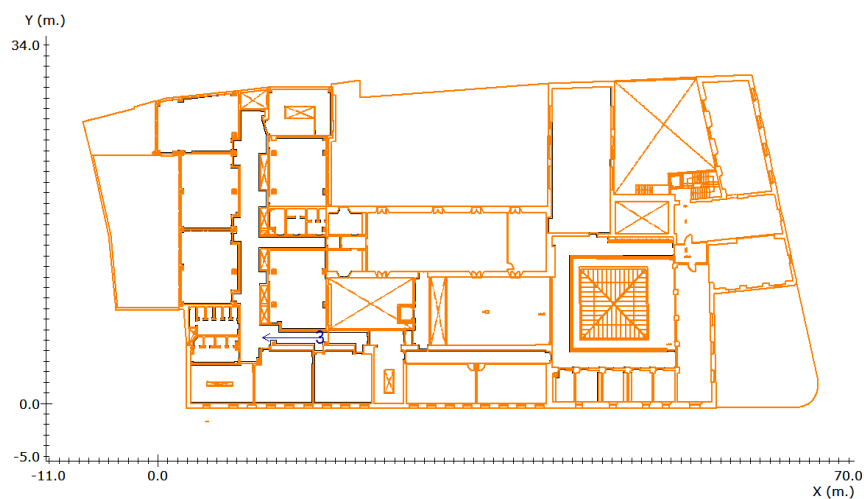
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.41 lx.
lx. máximos:	----	4.04 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

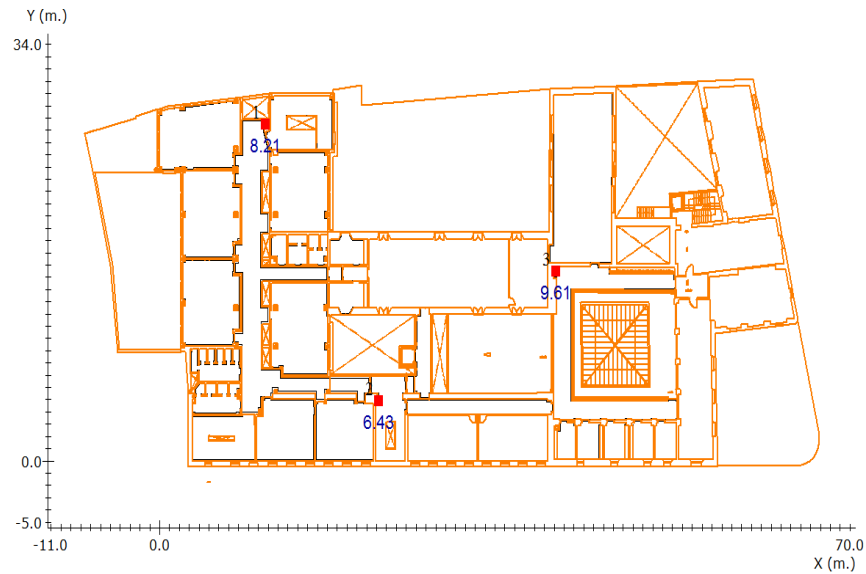
Factor de Mantenimiento: 1.000



	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.10 lx.
lx. máximos:	----	3.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros



Nº	Coordenadas (m)			Resultado (lx)	Objetivo (lx)
	x	y	h		
1	10.73	27.51	1.20	8.21	5.00
2	22.21	4.87	1.20	6.43	5.00
3	40.16	15.46	1.20	9.61	5.00

1.2.2 Seguridad, higiene y salud en el trabajo

1.2.2.1 Prevención de riesgos laborales

Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Derechos y obligaciones

1. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

2. Principio de la acción preventiva

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

3. Evaluación de los riesgos

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.

- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
 - Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de “tijera” entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

4. Equipos de trabajo y medios de protección

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

5. Información, consulta y participación de los trabajadores

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6. Formación de los trabajadores

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

7. Medidas de emergencia

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

8. Riesgo grave e inminente

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.

- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

9. Vigilancia de la salud

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

10. Documentación

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

11. Coordinación de actividades empresariales

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

12. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

13. Protección de la maternidad

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

14. Protección de los menores

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

15. Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

16. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

Servicios de prevención

1. Protección y prevención de riesgos laborales

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que

desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

2. Servicios de prevención

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

Consulta y participación de los trabajadores

1. Consulta de los trabajadores

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

2. Derecho de participación y representación

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

3. Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

1.2.2.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril de 1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

Obligaciones del empresario

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

1. Condiciones constructivas

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en

especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 metros cuadrados por trabajador, un volumen mayor a 10 metros cúbicos por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2'50 metros. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 centímetros de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 centímetros.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros. La pendiente de las rampas variará entre un 8% y 12%. La anchura mínima será de 55 centímetros para las escaleras de servicio y de 1 metro para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 metros de altura, se colocarán formando un ángulo

aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3'5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2. Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas

y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

3. Condiciones ambientales

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 °C y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 °C y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0'25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0'5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0'75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 metros cúbicos en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

4. Iluminación

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz

individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

5. Servicios higiénicos y locales de descanso

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 metros del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

6. Material y locales de primeros auxilios

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

1.2.2.3 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo

mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

Obligación general del empresario

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

1.2.2.4 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

Obligación general del empresario

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un

cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para la elevación de cargas

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con “pestillos de seguridad” y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 metro de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque. Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello. Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos. Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 metros del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 metros entorno a las máquinas de hincar, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 centímetros de anchura y barandillas de protección de éste de 90 centímetros de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 metros. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

5. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

1.2.2.5 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, f) Trabajos de pintura y de limpieza y g) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759'08 euros.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

Estudio básico de seguridad y salud

1. Riesgos más frecuentes en las obras de construcción

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica.
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.

- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

2. Medidas preventivas de carácter general

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos. Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 centímetros (3 tabloncillos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

3. Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 metros.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1'5 metros, se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 metros, en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras:

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.
- Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 metros en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra:

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 metros.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón:

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles

formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde “castilletes de hormigonado”.
- En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica:

- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 metros.
- Una vez montada la “primera altura” de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 metro. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de

tal forma que sobrepase la escalera 1 metro. la altura de desembarco.

- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados:

- El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 centímetros, de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 centímetros., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería:

- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 centímetros de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 centímetros.

Cubiertas:

- El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 metros de altura.
- Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados:

- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos:

- Las “miras”, reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de “garbancillo” sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Soldados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables:

- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

- Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería:

- Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 centímetros. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- El “cuelgue” de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio:

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.
- La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados:

- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
- Se prohíbe realizar “pruebas de funcionamiento” en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra:

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Las mangueras de “alargadera” por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos” firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
 - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 metros, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
 - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
 - Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.
 - No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
 - No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado:

- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos:

- Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.
- Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

- Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 centímetros de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.
- Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma “momentánea”, se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 metro la altura a salvar.
- Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

1.2.2.6 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

Obligaciones generales del empresario

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

1. Protectores de la cabeza

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

2. Protectores de manos y brazos

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

3. Protectores de pies y piernas

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

4. Protectores del cuerpo

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.