



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica
de Ingenieros de Minas

GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

León, Junio de 2020

Autor: Daniel Cuesta Martínez
Tutor: Alberto González Martínez

El presente proyecto ha sido realizado por D./Dña. Daniel Cuesta Martínez, alumno/a de la Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de la Universidad de León para la obtención del título de Grado en Ingeniería de la Energía.

La tutoría de este proyecto ha sido llevada a cabo por D./Dña. Alberto González Martínez, profesor/a del Grado en Ingeniería de la Energía.

Visto Bueno

Fdo.: D./Dña. Daniel Cuesta Martínez

El autor del Trabajo Fin de Grado

Fdo.: D./Dña. Alberto González Martínez

El Tutor del Trabajo Fin de Grado

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objetivo el diseño de la instalación eléctrica de una nave de producción de poliestireno extruido, la cual se ubicará en el polígono industrial del municipio de Villadangos del Páramo (León), con el fin de proporcionar energía eléctrica a dicha nave para el desarrollo de los diferentes procesos de producción que en ella se desarrollan.

Para ello, en función de proceso a desarrollar en la nave de producción y de su ubicación se han determinado los diferentes elementos que conformarán dicha instalación eléctrica, así como sus características óptimas. Es por ello que en primer lugar se ha determinado el tipo de proceso que se va a llevar a cabo, así como los aparatos y equipos necesarios para tal fin. Y en función de la potencia eléctrica que en ella se demanda se procede al diseño de la instalación eléctrica.

Así, una vez determinada la potencia eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de los aparatos, se procede al diseño de diferentes instalaciones eléctricas:

- Diseño de una línea de Media Tensión que garantice el suministro de energía eléctrica en la ubicación objeto de estudio. Para ello, se ha trazado una línea de Media Tensión que deriva de una ya existente situada en las proximidades de la ubicación escogida.
- Diseño de un Centro de Seccionamiento que sirva de protección tanto de la línea anteriormente diseñada como del futuro centro de transformación e instalación de Baja Tensión.
- Diseño de un Centro de Transformación que disminuya el valor de la tensión eléctrica hasta unos valores aptos para el consumo en el interior de la nave de producción, a la vez que garantice la calidad de la energía eléctrica suministrada. Este proceso se realiza principalmente mediante un transformador, además de una serie de aparatos, todos ellos dimensionados en base a las necesidades eléctricas de la nave.
- Diseño de la instalación de Baja Tensión que garantice el suministro de energía eléctrica, ya a un nivel de tensión apto para su consumo, a los diferentes aparatos y equipos que se encuentran en la nave de producción. En este apartado se incluye el esquema y cálculo de los elementos que distribuyen la energía eléctrica a cada una de las máquinas de producción y a los dispositivos de iluminación, los cuales se ha diseñado en base a las necesidades de las diferentes áreas de producción.

ABSTRACT

The objective of this project consists on the design of the electrical installation of an extruded polystyrene production hall, which will be located in the industrial estate belonging to the municipality of Villadangos del Páramo (León), in order to provide electrical energy to the factory building for the development of the different production processes that take place in it.

For it, depending on the process to be developed in production hall and its location, the different elements that will conform the electrical installation have been determined, as well as its optimal features. That is the reason why, firstly, it has been determined the type of process to be carried out, as well as the devices and equipment necessary for this purpose. And depending on the electrical power demanded, the electrical installation is designed.

Thus, once the electrical power necessary for the correct operation of the devices has been determined, the design of different electrical installations is carried out:

- Design of a medium voltage line that guarantees the supply of electrical energy at the location under study. For it, it has been drawn up a medium voltage line that derives from an existing one located in the vicinity of the chosen location.
- Design of a sectioning center to protect the previously designed line and the future transformer station and low voltage installation.
- Design of a transformer station that reduces the value of the electrical voltage to values suitable for consumption inside the factory building, while guaranteeing the quality of the electrical energy supplied. This process is carried out mainly by a transformer, in addition to some devices, all of them dimensioned based on the electrical needs of the industry.
- Design of the low voltage installation that guarantees the supply of electrical energy, already at a voltage level suitable for consumption, to the different devices and equipment found in the production hall. This section includes the scheme and calculation of the elements that distribute the electrical energy to each of the production machines and lighting devices, which have been designed based on the needs of the different production areas.



DOCUMENTO 1
ÍNDICE GENERAL

Documento 2: Memoria

1	Identificación del proyecto	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Objeto y finalidad del proyecto	1
1.3	Alcance del proyecto	1
1.4	Programas de cálculo.....	2
1.5	Titular de la instalación.....	2
1.6	Ubicación	2
2	Descripción de la instalación	3
2.1	Proceso de producción	3
2.2	Descripción del local	4
2.2.1	Distribución de superficies	5
2.3	Potencia demandada por la iluminación	5
2.3.1	Iluminación de las oficinas.....	5
2.3.1.1	Iluminación de emergencia	7
2.3.2	Iluminación de la zona de producción.....	8
2.3.2.1	Iluminación de emergencia	9
2.3.3	Iluminación exterior.....	9
2.4	Demanda de potencias	9
3	Línea eléctrica de media tensión	14
3.1	Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.....	14
3.2	Descripción de la instalación	14
3.2.1	Trazado	14
3.2.2	Cruzamientos y paralelismos.....	15
3.2.3	Clase de energía.....	16
3.2.4	Materiales.....	16
3.2.5	Cables, empalmes y aparataje eléctrica.....	16
3.2.6	Instalación de cables aislados.....	17
3.3	Puesta a tierra.....	17
3.4	Protecciones	18
3.4.1	Protección contra sobrecargas.....	18
3.4.2	Protección contra sobretensiones.....	18
4	Centro de seccionamiento	20
4.1	Reglamentación y disposiciones oficiales.....	20

4.2	Características generales del centro.....	20
4.2.1	Características de las celdas RM6.....	20
4.3	Descripción de la instalación	21
4.3.1	Obra civil	21
4.3.1.1	Local	21
4.3.1.2	Características del local	21
4.3.2	Instalación eléctrica	23
4.3.2.1	Características de la red de alimentación.....	23
4.3.2.2	Características de la aparamenta de alta tensión	23
4.3.3	Puesta a tierra.....	25
4.3.3.1	Tierra exterior	25
4.3.3.2	Tierra interior.....	25
4.3.4	Instalaciones secundarias	26
4.3.4.1	Alumbrado	26
4.3.4.2	Protección contra incendios	26
4.3.4.3	Medidas de seguridad	26
5	Centro de transformación.....	27
5.1	Reglamentación y disposiciones oficiales.....	27
5.2	Características generales del centro de transformación.....	27
5.2.1	Características celdas SM6	27
5.3	Programa de necesidades y potencia instalada en kVA.....	28
5.4	Descripción de la instalación	28
5.4.1	Obra civil	28
5.4.1.1	Local	28
5.4.1.2	Características del local	28
5.4.2	Instalación eléctrica	30
5.4.2.1	Características de la red de alimentación	30
5.4.2.2	Características de la aparamenta de alta tensión	30
5.4.2.3	Características del material vario de alta tensión	34
5.4.2.4	Características de la aparamenta de baja tensión	34
5.4.3	Medida de la energía eléctrica	34
5.4.4	Puesta a tierra.....	34
5.4.4.1	Tierra de Protección	34
5.4.4.2	Tierra de servicio	35
5.4.4.3	Tierras interiores.....	35

5.4.5	Instalaciones secundarias	35
5.4.5.1	Alumbrado	35
5.4.5.2	Baterías de condensadores	36
5.4.5.3	Protección contra incendios	36
5.4.5.4	Ventilación	36
5.4.5.5	Medidas de seguridad	36
6	Instalación de baja tensión	37
6.1	Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares	37
6.2	Acometida	37
6.3	Instalaciones de enlace	38
6.3.1	Caja de protección y medida	38
6.3.2	Derivación individual	39
6.3.3	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	40
6.4	Instalaciones interiores.....	41
6.4.1	Conductores.....	41
6.4.2	Identificación de conductores	42
6.4.3	Subdivisión de las instalaciones.....	42
6.4.4	Equilibrado de cargas	42
6.4.5	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	43
6.4.6	Conexiones.....	43
6.4.7	Sistemas de instalación.....	43
6.4.7.1	Prescripciones generales	43
6.4.7.2	Conductores aislados bajo tubos protectores.....	44
6.4.7.3	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	46
6.4.7.4	Conductores aislados enterrados	47
6.4.7.5	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	47
6.4.7.6	Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción	47
6.4.7.7	Conductores aislados bajo canales protectoras	48
6.4.7.8	Conductores aislados bajo molduras.....	48
6.4.7.9	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	49
6.5	Protección contra sobreintensidades	49
6.6	Protección contra sobretensiones.....	50
6.6.1	Categorías de las sobretensiones	50
6.6.1.1	Categoría I	51
6.6.1.2	Categoría II	51

6.6.1.3	Categoría III	51
6.6.1.4	Categoría IV	51
6.6.2	Medidas para el control de las sobretensiones.....	51
6.6.3	Selección de los materiales en la instalación	52
6.7	Protección contra contactos directos e indirectos.....	52
6.7.1	Protección contra contactos directos.....	52
6.7.1.1	Protección por aislamiento de las partes activas	52
6.7.1.2	Protección por medio de barreras o envolventes	52
6.7.1.3	Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.....	53
6.7.2	Protección contra contactos indirectos.....	53
6.8	Puestas a tierra	54
6.8.1	Uniones a tierra	54
6.8.1.1	Tomas de tierra	54
6.8.1.2	Conductores de tierra.	55
6.8.1.3	Bornes de puesta a tierra.....	55
6.8.1.4	Conductores de protección.	56
6.8.2	Conductores de equipotencialidad.....	56
6.8.3	Resistencia de las tomas de tierra	57
6.8.4	Tomas de tierra independiente	57
6.8.5	Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación	57
6.8.6	Revisión de las tomas de tierra.....	58
6.9	Receptores de alumbrado	58
6.10	Receptores a motor	59

Documento 3: Anexos

Anexo I: Cálculos eléctricos

1	Línea eléctrica de media tensión	1
1.1	Fórmulas Generales	1
1.2	Red de alta tensión 1	1
1.2.1	Características generales de la red.....	1
1.2.2	Resultados obtenidos de las ramas	2
1.2.3	Resultados obtenidos de los nudos.....	2
2	Centro de seccionamiento	3

2.1	Intensidad de alta tensión	3
2.2	Cortocircuitos.....	3
2.2.1	Observaciones	3
2.2.2	Cálculo de las corrientes de cortocircuito.....	3
2.2.3	Cortocircuito en el lado de alta tensión	3
2.3	Dimensionado de la ventilación del centro	4
2.4	Dimensionado del embarrado	4
2.4.1	Comprobación por densidad de corriente	4
2.4.2	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	4
2.4.3	Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible	4
2.5	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.....	5
2.5.1	Investigación de las características del suelo	5
2.5.2	...Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto	5
2.5.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra	6
2.5.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.....	7
2.5.5	Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación	7
2.5.6	Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.....	8
2.5.7	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	8
2.5.8	Investigación de tensiones transferibles al exterior.....	9
2.5.9	Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.....	9
3	Centro de transformación.....	10
3.1	Intensidad de alta tensión	10
3.2	Intensidad de baja tensión	10
3.3	Cortocircuitos.....	11
3.3.1	Observaciones	11
3.3.2	Cálculo de las corrientes de cortocircuito	11
3.3.3	Cortocircuito en el lado de alta tensión	11
3.3.4	Cortocircuito en el lado de baja tensión	12
3.4	Dimensionado del embarrado	12
3.4.1	Comprobación por densidad de corriente	12
3.4.2	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	12
3.4.3	Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible	13
3.5	Selección de las protecciones de alta y baja tensión	13
3.5.1	Alta tensión.....	13

3.5.2	Baja Tensión.....	14
3.6	Dimensionado de la ventilación del C.T.....	14
3.7	Dimensionado del pozo apagafuegos.....	14
3.8	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.....	14
3.8.1	Investigación de las características del suelo.....	14
3.8.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.....	14
3.8.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	15
3.8.3.1	Tierra de protección.....	16
3.8.3.2	Tierra de servicio.....	16
3.8.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.....	17
3.8.4.1	Tierra de protección.....	17
3.8.4.2	Tierra de servicio.....	18
3.8.5	Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.....	18
3.8.6	Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.....	18
3.8.7	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	19
3.8.8	Investigación de tensiones transferibles al exterior.....	20
3.8.9	Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.....	21
4	Instalación de baja tensión.....	22
4.1	Cuadro general de mando y protección.....	22
4.1.1	Fórmulas.....	22
4.1.1.1	Fórmula Conductividad Eléctrica.....	22
4.1.1.2	Fórmulas Sobrecargas.....	23
4.1.1.3	Fórmulas compensación energía reactiva.....	24
4.1.1.4	Fórmulas Resistencia Tierra.....	24
4.1.2	Demanda de potencias.....	26
4.1.2.1	Cálculo de la derivación individual.....	26
4.1.2.2	Cálculo de la Línea: Subcuadro oficinas.....	27
4.1.2.3	Cálculo de la Batería de Condensadores.....	28
4.1.2.4	Cálculo de la Línea: Alumbrado exterior.....	29
4.1.2.5	Cálculo de la Línea: Alumbrado taller.....	30
4.1.2.6	Cálculo de la Línea: Tomas de corriente.....	37
4.1.2.7	Cálculo de la Línea: Subcuadro corte.....	40
4.1.2.8	Cálculo de la Línea: Sub. extrusión.....	41
4.1.2.9	Cálculo de la Línea: Sub. alimentación.....	42

4.1.2.10Cálculo de la Línea: Sub. empaquetado.....	43
4.2 Subcuadro oficinas.....	44
4.2.1Demanda de potencias	44
4.2.1.1Cálculo de la Línea: Alumbrado	45
4.2.1.2Cálculo de la Línea: Climatización.....	51
4.2.1.3Cálculo de la Línea: Tomas de corriente.....	52
4.3 Subcuadro corte.....	65
4.3.1Demanda de potencias	65
4.3.1.1Cálculo de la Línea: Armario eléct. 1	65
4.3.1.2Cálculo de la Línea: Armario eléct. 2	66
4.3.1.3Cálculo de la Línea: Armario eléct. 3	66
4.3.1.4Cálculo de la Línea: Armario eléct. 4.....	67
4.4 Sub. extrusión	69
4.4.1Demanda de potencias	69
4.4.1.1Cálculo de la Línea: Extrusora	69
4.4.1.2Cálculo de la Línea: Motor 5	70
4.5 Sub. alimentación	71
4.5.1Demanda de potencias	71
4.5.1.1Cálculo de la Línea: Armario eléct. 8	71
4.5.1.2Cálculo de la Línea: Armario eléct. 9	72
4.5.1.3Cálculo de la Línea: Armario eléct. 10.....	72
4.5.1.4Cálculo de la Línea: Armario eléct. 11	73
4.5.1.5Cálculo de la Línea: Báscula 5	74
4.5.1.6Cálculo de la Línea: Báscula 6	74
4.5.1.7Cálculo de la Línea: Báscula 7	75
4.6 Sub. empaquetado.....	77
4.6.1Demanda de potencias	77
4.6.1.1Cálculo de la Línea: Armario eléct. 5	77
4.6.1.2Cálculo de la Línea: Armario eléct. 6	78
4.6.1.3Cálculo de la Línea: Armario eléct. 7	78
4.7 Resultados.....	80
4.7.1Cuadro General de Mando y Protección	80
4.7.2Subcuadro: Subcuadro oficinas	81
4.7.3Subcuadro: Subcuadro corte	82
4.7.4Subcuadro: Sub. extrusión.....	82

4.7.5Subcuadro: Sub. alimentación	82
4.7.6Subcuadro: Sub. empaquetado	83
4.7.7Cálculo de la puesta a tierra	83
4.7.8Cálculo de la tarifa eléctrica	83

Anexo II: Estudio luminotécnico

Anexo III: Estudio de seguridad, higiene y salud laboral

1 Estudio de seguridad, higiene y salud laboral de la línea eléctrica de media tensión y la instalación de baja tensión	1
1.1 Prevención de riesgos laborales	1
1.1.1Introducción.....	1
1.1.2Derechos y obligaciones	1
1.1.2.1Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.....	1
1.1.2.2Principios de la acción preventiva	1
1.1.2.3Evaluación de los riesgos	2
1.1.2.4Equipos de trabajo y medios de protección	3
1.1.2.5Información, consulta y participación de los trabajadores	4
1.1.2.6Formación de los trabajadores	4
1.1.2.7Medidas de emergencia	4
1.1.2.8Riesgo grave e inminente.....	4
1.1.2.9Vigilancia de la salud.....	4
1.1.2.10Documentación.....	5
1.1.2.11Coordinación de actividades empresariales.....	5
1.1.2.12Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos	5
1.1.2.13Protección de la maternidad	5
1.1.2.14Protección de los menores	5
1.1.2.15Relaciones de trabajo temporal, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal	6
1.1.2.16Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos	6
1.1.3Servicios de prevención	6
1.1.3.1Protección y prevención de riesgos profesionales	6
1.1.3.2Servicios de prevención	7
1.1.4Consulta y participación de los trabajadores	7
1.1.4.1Consulta de los trabajadores	7

1.1.4.2Derechos de participación y representación.....	7
1.1.4.3Delegados de prevención	8
1.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.....	8
1.2.1Introducción.....	8
1.2.2Obligaciones del empresario	8
1.2.2.1Condiciones constructivas	9
1.2.2.2Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización	10
1.2.2.3Condiciones ambientales.....	10
1.2.2.4Iluminación.....	11
1.2.2.5Servicios higiénicos y locales de descanso	12
1.2.2.6Material y locales de primeros auxilios	12
1.3 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo	12
1.3.1Introducción.....	12
1.3.2Obligación general del empresario.....	13
1.4 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.	13
1.4.1Introducción.....	13
1.4.2Obligación general del empresario.....	14
1.4.2.1Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo	15
1.4.2.2Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles	15
1.4.2.3Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas	16
1.4.2.4Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.....	16
1.4.2.5Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta... ..	17
1.5 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.....	18
1.5.1Introducción.....	18
1.5.2Estudio básico de seguridad y salud.....	19
1.5.2.1Riesgos más frecuentes en las obras de construcción	19
1.5.2.2Medidas preventivas de carácter general	20
1.5.2.3Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio	22
1.5.2.4Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas en alta tensión	26

1.5.3 Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras	29
1.6 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual	29
1.6.1 Introducción	29
1.6.2 Obligaciones generales del empresario	30
1.6.2.1 Protectores de la cabeza	30
1.6.2.2 Protectores de manos y brazos	30
1.6.2.3 Protectores de pies y piernas	30
1.6.2.4 Protectores del cuerpo	31
1.6.2.5 Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión	31
1.7 Distancia al centro de salud más cercano	31
2 Estudio básico de seguridad y salud del centro de seccionamiento y del centro de transformación	33
2.1 Objeto	33
2.2 Características generales de la obra	33
2.2.1 Descripción de la obra y situación	33
2.2.2 Suministro de energía eléctrica	33
2.2.3 Suministro de agua potable	34
2.2.4 Servicios higiénicos	34
2.2.5 Servidumbre y condicionantes	34
2.3 Riesgos laborales evitables completamente	34
2.4 Riesgos laborales no eliminables completamente	34
2.4.1 Toda la obra	34
2.4.2 Movimientos de tierras	36
2.4.3 Montaje y puesta en tensión	36
2.4.3.1 Descarga y montaje de elementos prefabricados	36
2.4.3.2 Puesta en tensión	37
2.5 Trabajos laborables especiales	38
2.6 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria	38
2.7 Previsiones para trabajos posteriores	38
2.8 Normas de seguridad aplicables en la obra	39

Documento 4: Planos

- 1 Planos generales de la instalación
 - 1.1 Situación, emplazamiento y distancia al centro de salud más cercano
 - 1.2 Ubicación
 - 1.3 Trazado de la instalación eléctrica
 - 1.4 Plano general de la nave de producción
 - 1.5 Alumbrado general de la nave de producción
 - 1.6 Alumbrado de emergencia
 - 1.7 Alumbrado exterior
 - 1.8 Distribución de los cuadros eléctricos
- 2 Línea de media tensión
 - 2.1 Esquema general de la línea de media tensión
- 3 Centro de seccionamiento
 - 3.1 Centro de seccionamiento
 - 3.2 Puesta a tierra del centro de seccionamiento
 - 3.3 Foso del centro de seccionamiento
- 4 Centro de transformación
 - 4.1 Centro de transformación
 - 4.2 Puesta a tierra del centro de transformación
 - 4.3 Centro de transformación
- 5 Instalación de baja tensión
 - 5.1 Esquema general de la instalación de baja tensión
 - 5.2 Cuadro general de mando y protección
 - 5.3 Subcuadro de oficinas
 - 5.4 Subcuadro de corte, extrusión, alimentación y empaquetado

Documento 5: Pliego de condiciones

1	Línea eléctrica de media tensión	1
1.1	Condiciones generales	1
1.1.1	Objeto	1
1.1.2	Campo de aplicación.....	1
1.1.3	Disposiciones generales.....	1
1.1.3.1	Condiciones facultativas legales	1
1.1.3.2	Seguridad en el trabajo.....	2
1.1.3.3	Seguridad pública.....	2
1.1.4	Organización del trabajo.....	2
1.1.4.1	Datos de la obra	2
1.1.4.2	Replanteo de la obra.....	3
1.1.4.3	Mejoras y variaciones del proyecto.....	3
1.1.4.4	Recepción del material	3
1.1.4.5	Organización	3
1.1.4.6	Ejecución de las obras.....	4
1.1.4.7	Subcontratación de las obras.....	4
1.1.4.8	Plazo de ejecución	5
1.1.4.9	Recepción provisional	5
1.1.4.10	Periodos de garantía	5
1.1.4.11	Recepción definitiva.....	5
1.1.4.12	Pago de obras.....	6
1.1.4.13	Abono de materiales acopiados	6
1.1.5	Disposición final.....	6
1.2	Condiciones para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas de alta tensión con conductores aislados	7
1.2.1	Preparación y programación de la obra	7
1.2.2	Zanjas	7
1.2.2.1	Zanjas en tierra	7
1.2.2.2	Zanjas en roca	11
1.2.2.3	Zanjas anormales y especiales.....	11
1.2.2.4	Rotura de pavimentos.....	12
1.2.2.5	Reposición de pavimentos.....	12
1.2.3	Galerías	12
1.2.3.1	Galerías visitables	12

1.2.3.2	Galerías o zanjas registrables	14
1.2.4	Atarjeas o canales revisables	15
1.2.5	Bandejas, soportes, palomillas o sujeciones directas a la pared	15
1.2.6	Cruzamientos, proximidades y paralelismos	15
1.2.6.1	Materiales	16
1.2.6.2	Dimensiones y características generales de ejecución	17
1.2.6.3	Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones	18
1.2.7	Tendido de cables	20
1.2.7.1	Tendido de cables en zanja abierta	20
1.2.7.2	Tendido de cables en galería o tubulares	23
1.2.8	Montajes	23
1.2.8.1	Empalmes	23
1.2.8.2	Botellas terminales	24
1.2.8.3	Autoválvulas y seccionador	24
1.2.8.4	Herrajes y conexiones	25
1.2.8.5	Colocación de soportes y palomillas	25
1.2.9	Conversiones aéreo-subterráneas	25
1.2.10	Transporte de bobinas de cables	26
1.2.11	Aseguramiento de la calidad	26
1.2.12	Ensayos eléctricos después de la instalación	27
2	Centro de seccionamiento	28
2.1	Calidad de los materiales	28
2.1.1	Obra civil	28
2.1.2	Aparamenta de alta tensión	28
2.1.2.1	Características constructivas	28
2.1.2.2	Características eléctricas	29
2.1.2.3	Interruptores	29
2.1.2.4	Cortacircuitos-fusibles	30
2.2	Normas de ejecución de las instalaciones	30
2.3	Pruebas reglamentarias	30
2.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	30
2.4.1	Prevenciones generales	30
2.4.2	Prevenciones especiales	31
2.5	Certificados y documentación	31

2.6	Libro de órdenes	31
3	Centro de transformación.....	32
3.1	Calidad de los materiales.....	32
3.1.1	Obra civil	32
3.1.2	Aparata de alta tensión	32
3.1.2.1	Características constructivas	33
3.1.2.2	Características eléctricas	34
3.1.2.3	Interruptores-seccionadores	34
3.1.2.4	Cortacircuitos-fusibles	35
3.1.2.5	Puesta a tierra	35
3.1.3	Transformadores	35
3.1.4	Equipos de medida	35
3.1.4.1	Contadores	35
3.1.4.2	Cableado	35
3.2	Normas de ejecución de las instalaciones.....	36
3.3	Pruebas reglamentarias.....	36
3.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	36
3.4.1	Previsiones generales.....	37
3.4.2	Puesta en servicio	37
3.4.3	Separación de servicio	37
3.4.4	Previsiones especiales	38
3.5	Certificados y documentación	38
3.6	Libro de órdenes	38
4	Instalación eléctrica de baja tensión	39
4.1	Condiciones facultativas	39
4.1.1	Técnico director de obra.....	39
4.1.2	Constructor o instalador.....	39
4.1.3	Verificación de los documentos del proyecto	40
4.1.4	Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	40
4.1.5	Presencia del constructor o instalador en la obra.....	40
4.1.6	Trabajos no estipulados expresamente.....	41
4.1.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	41
4.1.8	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.....	41
4.1.9	Faltas de personal.....	42

4.1.10	Caminos y accesos	42
4.1.11	Replanteo.....	42
4.1.12	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	42
4.1.13	Orden de los trabajos	43
4.1.14	Facilidades para otros contratistas.....	43
4.1.15	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	43
4.1.16	Prórroga por causa de fuerza mayor	43
4.1.17	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	43
4.1.18	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	43
4.1.19	Obras ocultas	44
4.1.20	Trabajos defectuosos.....	44
4.1.21	Vicios ocultos de los materiales y los aparatos. Su procedencia	44
4.1.22	Materiales no utilizables.....	45
4.1.23	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	45
4.1.24	Limpieza de las obras.....	45
4.1.25	Documentación final de la obra	45
4.1.26	Plazo de garantía	45
4.1.27	Conservación de las obras recibidas provisionalmente de la recepción definitiva	46
4.1.28	Prórroga del plazo de garantía de las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	46
4.2	Condiciones económicas.....	47
4.2.1	Composición de los precios unitarios.....	47
4.2.2	Precio de contrata. Importe de contrata.....	48
4.2.3	Precios contradictorios	48
4.2.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas y revisión de los precios contratados	48
4.2.5	Acopio de materiales	49
4.2.6	Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.....	49
4.2.7	Relaciones valoradas y certificaciones	49
4.2.8	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	50
4.2.9	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	50
4.2.10	Pagos.....	51
4.2.11	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	51

4.2.12	Demora de los pagos	51
4.2.13	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	51
4.2.14	Unidades de obra defectuosas pero aceptables	51
4.2.15	Seguro de las obras	52
4.2.16	Conservación de la obra	52
4.2.17	Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario	53
4.3	Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión	54
4.3.1	Condiciones generales	54
4.3.2	Canalizaciones eléctricas	54
4.3.2.1	Conductores aislados bajo tubos protectores	54
4.3.2.2	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes	61
4.3.2.3	Conductores aislados enterrados	62
4.3.2.4	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras	62
4.3.2.5	Conductores aislados en el interior de la construcción	62
4.3.2.6	Conductores aislados bajo canales protectoras	63
4.3.2.7	Conductores aislados bajo molduras	64
4.3.2.8	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas	65
4.3.2.9	Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas	65
4.3.2.10	Accesibilidad a las instalaciones	65
4.3.3	Conductores	66
4.3.3.1	Materiales	66
4.3.3.2	Dimensionado	67
4.3.3.3	Identificación de las instalaciones	67
4.3.3.4	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	68
4.3.4	Cajas de empalme	68
4.3.5	Mecanismos y tomas de corriente	69
4.3.6	Aparamenta de mando y protección	69
4.3.6.1	Cuadros eléctricos	69
4.3.6.2	Interruptores automáticos	70
4.3.6.3	Guardamotores	71
4.3.6.4	Fusibles	71
4.3.6.5	Interruptores diferenciales	72
4.3.6.6	Seccionadores	73
4.3.6.7	Embarrados	73

4.3.6.8Prensaestopas y etiquetas	73
4.3.7Receptores de alumbrado	74
4.3.8Receptores a motor	75
4.3.9Puestas a tierra	78
4.3.9.1Uniones a tierra	78
4.3.10Inspecciones y pruebas en fábrica.....	80
4.3.11Control	81
4.3.12Seguridad	81
4.3.13Limpieza	82
4.3.14Mantenimiento.....	82
4.3.15Criterios de medición.....	82

Documento 6: Mediciones

1	Capítulo MT.- Línea MT.....	1
2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	2
3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	3
4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	5
4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección	5
4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	9
4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	10
4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de oficinas.....	11
4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de empaquetado	14

Documento 7: Presupuesto

1	Cuadro de precios 1 por capítulo.....	1
1.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	1
1.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	2
1.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	3
1.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	5
1.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	5
1.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	9
1.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	10
1.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	11
1.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	11

1.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	14
2	Cuadro de precios 2 por capítulo.....	16
2.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	16
2.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	17
2.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	18
2.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	20
2.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	20
2.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	26
2.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	27
2.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	28
2.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	28
2.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	33
3	Cuadro de descompuestos	34
3.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	34
3.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	36
3.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	38
3.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	41
3.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	41
3.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	49
3.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	50
3.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	51
3.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	52
3.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	57
4	Presupuesto	59
4.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	59
4.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	60
4.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	61
4.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	63
4.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	63
4.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	68
4.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	69
4.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	70
4.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	70
4.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	73
5	Resumen de presupuesto	75



DOCUMENTO 2
MEMORIA

ÍNDICE

1	Identificación del proyecto	1
1.1	Introducción	1
1.2	Objeto y finalidad del proyecto	1
1.3	Alcance del proyecto	1
1.4	Programas de cálculo	2
1.5	Titular de la instalación	2
1.6	Ubicación	2
2	Descripción de la instalación	3
2.1	Proceso de producción	3
2.2	Descripción del local	4
2.2.1	Distribución de superficies	5
2.3	Potencia demandada por la iluminación	5
2.3.1	Iluminación de las oficinas	5
2.3.1.1	Iluminación de emergencia	7
2.3.2	Iluminación de la zona de producción	8
2.3.2.1	Iluminación de emergencia	9
2.3.3	Iluminación exterior	9
2.4	Demanda de potencias	9
3	Línea eléctrica de media tensión	14
3.1	Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares	14
3.2	Descripción de la instalación	14
3.2.1	Trazado	14
3.2.2	Cruzamientos y paralelismos	15
3.2.3	Clase de energía	16
3.2.4	Materiales	16
3.2.5	Cables, empalmes y aparata eléctrica	16
3.2.6	Instalación de cables aislados	17
3.3	Puesta a tierra	17
3.4	Protecciones	18
3.4.1	Protección contra sobrecorrientes	18
3.4.2	Protección contra sobretensiones	18
4	Centro de seccionamiento	20

4.1	Reglamentación y disposiciones oficiales.....	20
4.2	Características generales del centro.....	20
4.2.1	Características de las celdas RM6.....	20
4.3	Descripción de la instalación	21
4.3.1	Obra civil	21
4.3.1.1	Local.....	21
4.3.1.2	Características del local.....	21
4.3.2	Instalación eléctrica	23
4.3.2.1	Características de la red de alimentación	23
4.3.2.2	Características de la aparamenta de alta tensión.....	23
4.3.3	Puesta a tierra.....	25
4.3.3.1	Tierra exterior.....	25
4.3.3.2	Tierra interior	25
4.3.4	Instalaciones secundarias	26
4.3.4.1	Alumbrado.....	26
4.3.4.2	Protección contra incendios.....	26
4.3.4.3	Medidas de seguridad	26
5	Centro de transformación	27
5.1	Reglamentación y disposiciones oficiales.....	27
5.2	Características generales del centro de transformación.....	27
5.2.1	Características celdas SM6	27
5.3	Programa de necesidades y potencia instalada en kVA.....	28
5.4	Descripción de la instalación	28
5.4.1	Obra civil	28
5.4.1.1	Local.....	28
5.4.1.2	Características del local.....	28
5.4.2	Instalación eléctrica	30
5.4.2.1	Características de la red de alimentación	30
5.4.2.2	Características de la aparamenta de alta tensión.....	30
5.4.2.3	Características del material vario de alta tensión.....	34
5.4.2.4	Características de la aparamenta de baja tensión	34
5.4.3	Medida de la energía eléctrica	34
5.4.4	Puesta a tierra.....	34
5.4.4.1	Tierra de Protección	34

5.4.4.2	Tierra de servicio	35
5.4.4.3	Tierras interiores	35
5.4.5	Instalaciones secundarias	35
5.4.5.1	Alumbrado	35
5.4.5.2	Baterías de condensadores	36
5.4.5.3	Protección contra incendios.....	36
5.4.5.4	Ventilación.....	36
5.4.5.5	Medidas de seguridad	36
6	Instalación de baja tensión	37
6.1	Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.....	37
6.2	Acometida	37
6.3	Instalaciones de enlace.....	38
6.3.1	Caja de protección y medida	38
6.3.2	Derivación individual	39
6.3.3	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	40
6.4	Instalaciones interiores.....	41
6.4.1	Conductores.....	41
6.4.2	Identificación de conductores	42
6.4.3	Subdivisión de las instalaciones.....	42
6.4.4	Equilibrado de cargas.....	42
6.4.5	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	43
6.4.6	Conexiones.....	43
6.4.7	Sistemas de instalación.....	43
6.4.7.1	Prescripciones generales	43
6.4.7.2	Conductores aislados bajo tubos protectores.....	44
6.4.7.3	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	46
6.4.7.4	Conductores aislados enterrados.....	47
6.4.7.5	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	47
6.4.7.6	Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.....	47
6.4.7.7	Conductores aislados bajo canales protectoras.....	48
6.4.7.8	Conductores aislados bajo molduras	48
6.4.7.9	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	49
6.5	Protección contra sobreintensidades	49
6.6	Protección contra sobretensiones.....	50

6.6.1	Categorías de las sobretensiones	50
6.6.1.1	Categoría I.....	51
6.6.1.2	Categoría II.....	51
6.6.1.3	Categoría III.....	51
6.6.1.4	Categoría IV	51
6.6.2	Medidas para el control de las sobretensiones.....	51
6.6.3	Selección de los materiales en la instalación.....	52
6.7	Protección contra contactos directos e indirectos.....	52
6.7.1	Protección contra contactos directos.....	52
6.7.1.1	Protección por aislamiento de las partes activas.....	52
6.7.1.2	Protección por medio de barreras o envolventes.....	52
6.7.1.3	Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual	53
6.7.2	Protección contra contactos indirectos.....	53
6.8	Puestas a tierra	54
6.8.1	Uniones a tierra	54
6.8.1.1	Tomas de tierra.....	54
6.8.1.2	Conductores de tierra.....	55
6.8.1.3	Bornes de puesta a tierra.	55
6.8.1.4	Conductores de protección.	56
6.8.2	Conductores de equipotencialidad.....	56
6.8.3	Resistencia de las tomas de tierra	57
6.8.4	Tomas de tierra independiente	57
6.8.5	Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación	57
6.8.6	Revisión de las tomas de tierra.....	58
6.9	Receptores de alumbrado	58
6.10	Receptores a motor	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 2.1.- Proceso de extrusión del poliestireno.....	4
--	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.- Superficies de los diferentes locales ubicados en la nave de producción.....	5
Tabla 2.2.- Valores recomendados de iluminación en los diferentes locales de oficinas.	6
Tabla 2.3.- Valores recomendados de iluminación en las zonas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios.....	6
Tabla 2.4.- Valores recomendados de iluminación en zonas comunes y áreas de tráfico dentro de edificios.	6
Tabla 2.5.- Valor de iluminación establecido en los diferentes locales de las oficinas la nave de poliestireno extruido.....	7
Tabla 2.6.- Valores recomendados de iluminación industrias químicas, de plásticos y de caucho.....	8
Tabla 2.7.- Grado de iluminación establecido en la zona de producción.....	8
Tabla 2.8.- Demanda de potencias del Cuadro General de Protección.....	9
Tabla 2.9.- Demanda de potencias del subcuadro de oficinas.	11
Tabla 2.10.- Demanda de potencias del subcuadro de corte.....	11
Tabla 2.11.- Demanda de potencias del subcuadro de extrusión.	12
Tabla 2.12.- Demanda de potencias del subcuadro de alimentación.	12
Tabla 2.13.- Demanda de potencias del subcuadro de empaquetado.....	12
Tabla 3.1.- Parcelas afectadas por dicha línea eléctrica.....	15
Tabla 3.2.- Elementos infraestructurales a considerar debido a la ubicación en la parcela o su proximidad.	15
Tabla 4.1.- Características generales de la celda RM6 del centro de seccionamiento.	23
Tabla 5.1.- Características generales de las celdas SM6 usadas en el centro de transformación.	30
Tabla 5.2.- Características del transformador.	33
Tabla 6.1.- Sección mínima de los conductores de protección.....	42
Tabla 6.2.- Resistencia de aislamiento.....	43
Tabla 6.3.- Tensión soportada por cada categoría en función de las sobreintensidades. ..	51
Tabla 6.4.- Sección de los conductores de tierra.....	55
Tabla 6.5.- Sección de los conductores de protección.	56
Tabla 6.6.- Límite de la relación de corriente en los receptores a motor.....	60

1 Identificación del proyecto

1.1 Introducción

En el siguiente documento se exponen las diferentes cuestiones teóricas relativas al diseño de la línea eléctrica de alta tensión que va a enlazar una línea existente próxima a la nave de producción con un centro de seccionamiento cuyo diseño también se detalla en el presente proyecto; y el diseño del posterior centro de transformación para garantizar el suministro de energía eléctrica a la instalación de baja tensión de la nave de producción. Para ello, se expondrán aspectos como la finalidad y el objeto de dichas instalaciones eléctricas, su ubicación, el trazado en el caso de la línea, los elementos que los componen y aquellos que influyen en su funcionamiento, las protecciones, etc.

Sin embargo, previamente a la exposición de dichos apartados se describen también cuestiones comunes y necesarias para entender el desarrollo de dicho proyecto, tales como las dimensiones del local donde se ubicará la nave de producción, una breve descripción del proceso de fabricación del poliestireno extruido y los equipos y aparatos necesarios, así como su potencia demandada, etc.

1.2 Objeto y finalidad del proyecto

La finalidad del presente proyecto es el suministro de energía eléctrica a una nave de producción de poliestireno extruido, cuyo diseño y construcción están previstos en el polígono industrial del municipio de Villadangos del Páramo (León), para el desarrollo de las diferentes actividades de producción.

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

Se pretende también especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un centro de seccionamiento y de un centro de transformación de características normalizadas, persiguiendo este último suministrar energía eléctrica en baja tensión.

1.3 Alcance del proyecto

El alcance de presente proyecto abarca todo lo relativo al diseño de la línea de media tensión que derivará de la ya existente hasta un centro de seccionamiento, también objeto de estudio; y desde dicho centro hasta un centro de transformación. También abarca el estudio de este último y, finalmente, la instalación eléctrica en baja tensión del interior de la nave de producción.

Para abarcar el estudio de dichas instalaciones, se van a estudiar principalmente:

- Instalaciones eléctricas, tales como el cálculo de conductores, de las protecciones de los diferentes circuitos, etc.
- Instalación de puesta a tierra.

- Instalación de alumbrado en el interior de la nave de producción, tanto en la zona del taller como en las oficinas.
- Sistemas de protección contra incendios.

1.4 Programas de cálculo

Para el diseño de las diferentes instalaciones eléctricas especificadas en dicho proyecto se han empleado los siguientes programas:

- Microsoft Word 2010.
- Adobe Acrobat XI Pro.
- AutoCAD 2019 (Software para el diseño asistido por ordenador de dibujo 2D y modelado 3D).
- Demelect 2011:
 - Instalaciones Urbanización (Software de cálculo de instalación eléctrica en urbanizaciones de todo tipo).
 - CIEBT (Instalaciones eléctricas en baja tensión para edificios singulares, locales e industrias).
- SIScet 8.0 (diseño y cálculo de estaciones transformadores de MT/BT hasta 36 kV).
- DIALux evo (Software para el diseño de instalaciones de alumbrado).

1.5 Titular de la instalación

El titular de la instalación es la empresa Poliestirenos del Páramo S.A.

Por otra parte, el titular de la línea de media tensión y del centro de seccionamiento objeto de estudio del presente proyecto es la empresa suministradora Gas Natural Fenosa.

1.6 Ubicación

Dicha nave de producción de poliestireno extruido se ubicará en el polígono industrial del municipio de Villadangos del Páramo (León). Más concretamente, su ubicación se sitúa en la parcela nº 16, polígono V4, siendo dicha parcela propiedad de dicho municipio y contando con una superficie disponible de 2.708 m².

De la misma forma, la línea eléctrica de media tensión, el centro de seccionamiento, el centro de transformación y la instalación en baja tensión diseñadas y expuestas en el presente estudio también se encuentran en dicha ubicación.

2 Descripción de la instalación

2.1 Proceso de producción

El presente proyecto surge como consecuencia del diseño y construcción de una nave de producción de poliestireno extruido. Para la consecución de tal fin, se precisará de un local que contará con todos los servicios necesarios, así como de las correspondientes zonas de trabajo.

Para el desarrollo completo de la actividad, el local contará con una zona para las oficinas y laboratorios, una zona para el almacenaje de las materias primas y una zona reservada para la entrada de vehículos de transporte, ya sean para la descarga de materiales en la zona próxima a los tanques de almacenaje como para la exportación del producto final. Por último, existirá una zona de producción donde se desarrollará el proceso en sí de fabricación del poliestireno extruido mediante las máquinas apropiadas.

El poliestireno extruido (XPS en inglés) es un tipo de plástico que consiste en una espuma rígida que resulta del proceso de extrusión del poliestireno. Dicho proceso se hace en presencia de un gas espumante, y su principal aplicación es como aislante térmico. Esto se debe a su composición y proceso de fabricación: formado casi en su totalidad (aproximadamente el 95 %) por poliestireno, el proceso de extrusión le da unas propiedades que lo hacen muy apto para tal fin. Principalmente, es un plástico con una gran resistencia mecánica y con una elevada tolerancia al agua, lo que le permite mojarse sin perder sus propiedades.

En cuanto al proceso de extrusión, es un procedimiento complejo donde intervienen una serie de parámetros, a la vez que se emplean una serie de máquinas y aparatos que pueden ser de diferentes tipos según el fin del proceso, pues la extrusión es un proceso mediante el cual se fabrican objetos de sección transversal fija y definida. Esto significa que no solamente se realiza para la transformación de plásticos, por lo que el proceso y el tipo de maquinaria pueden variar en función del producto final requerido.

En el caso en particular de la extrusión de poliestireno, este comienza con la descarga y almacenaje del poliestireno (en forma granular) en unos tanques o silos de gran capacidad. De la misma forma se almacenan también otros productos y aditivos (por ejemplo aditivos colorantes, nucleantes o retardantes de llama) que intervienen en el proceso. Además, dichos silos suelen tener motores soplantes y absorbentes para favorecer tanto el proceso de descarga como para dosificar la presión de la carga del material, respectivamente.

Mediante un sistema de alimentación, las diferentes materias primas son bombeadas de forma que se forme una mezcla que alimenta de forma continua a una máquina llamada extrusora. Aunque existen diversos tipos de extrusoras, básicamente está formada por un tornillo sin fin situado dentro de un cilindro, calentado por medio de una serie de resistencias eléctricas. De esa forma, los materiales se introducen en el tornillo sin fin y se funden en una masa, a la cual se le añade el gas espumante para que se mezcle de forma homogénea. Dicha mezcla avanza y se le hace pasar a través de una boquilla situada en la parte final del tornillo, dándole la forma deseada.

Sin embargo, previamente a la obtención de dicho proceso final, se requiere el análisis de una muestra para comprobar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los requisitos establecidos.

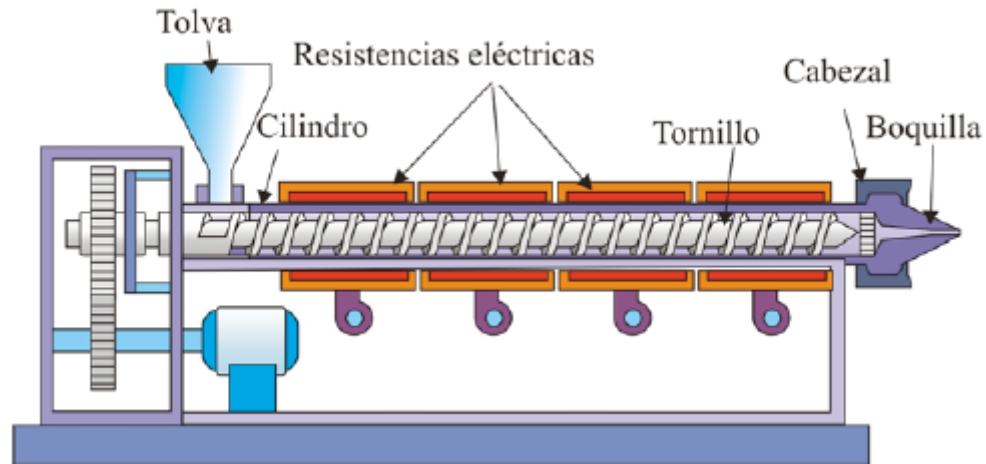


Ilustración 2.1.- Proceso de extrusión del poliestireno.

Posteriormente, a la salida de la extrusora dicho agente espumante se gasifica debido al cambio a presión atmosférica, lo cual resulta en una espumación de la masa obtenida y en una absorción de la temperatura. De esta forma, es enfriado y solidificado. El producto resultante es enviado en ocasiones a unas norias giratorias, permaneciendo en reposo durante un tiempo determinado para estabilizar el gas del interior de este, así como para reducirse su temperatura hasta la temperatura ambiente.

Finalmente, el producto se somete a una serie de procesos de tensado y cortado a la longitud deseada, pasando a una unidad de recogida.

En este caso en particular, para la correcta realización de tal proceso se ha estimado una potencia de 408,74 kW.

2.2 Descripción del local

Al margen de la descripción en capítulos posteriores de la ubicación de la línea eléctrica de media tensión, del centro de seccionamiento y el centro de transformación, conviene especificar el diseño global de la nave de producción, así como los diferentes áreas que habrá dentro de ella, la superficie que representan y su ubicación dentro de la misma.

Para el diseño de dicha nave de producción de poliestireno extruido, se ha diseñado una nave siguiendo los criterios de proyectos similares. Por ello, en este caso en concreto, la nave se ubica en la parcela nº 16, del polígono V4 de Villadangos del Páramo (León), siendo dicha parcela propiedad de dicho municipio y contando con una superficie disponible de 2.708 m².

De dicha superficie, se ha estimado que 1.250 m² servirán para el desarrollo de la actividad industrial, entendiéndose esta como la realizada en los siguientes locales:

- Zona de oficinas, donde se incluyen locales como los diferentes despachos, vestuarios, zonas de descanso, baños... Representa aproximadamente 500 m².
- Zona de producción, que representa el taller donde se ubican las diferentes máquinas y se desarrolla el proceso de fabricación del poliestireno extruido. Tiene unas dimensiones aproximadas de 750 m².

Por tanto, dicha superficie de producción resulta de una nave con disposición rectangular, de dimensiones 50 x 25 m, resultando en los 1.250 m², dimensiones que se ajustan a las

de la parcela, las cuales son aproximadamente de 90 x 30 m. Sin embargo, también se precisa de un espacio dedicado al almacenaje de los diferentes materiales, así como de un espacio para el aparcamiento de los diferentes vehículos de transporte.

El detalle de dicha ubicación de la nave dentro de la parcela se puede observar en el plano nº 1.4 del documento correspondiente.

2.2.1 Distribución de superficies

Los diferentes locales que se encuentran en dicha nave son los que se muestran en la siguiente tabla, mostrando también la superficie que ocupan de manera aproximada.

Tabla 2.1.- Superficies de los diferentes locales ubicados en la nave de producción.

Local	Superficie (m ²)
Taller	750
Recepción	18,3
Despacho 1	33,3
Despacho 2	23,4
Despacho 3	23,4
Despacho 4	23
Sala de control	21,5
Laboratorio	32,8
Sala de reuniones	55
Sala de descanso	40,3
Lavabo	21,6
Vestuario masculino	29,6
Vestuario femenino	29

2.3 Potencia demandada por la iluminación

La potencia total demandada por la iluminación en la nave de producción es de 13.304,3 W.

Este valor se obtiene de la suma de los diferentes tipos de alumbrado existentes, los cuales se explican brevemente a continuación y se detallan en el capítulo correspondiente de los anexos, resultando en:

$$2.936,9 \text{ W} + 135,9 \text{ W} + 7.969,5 \text{ W} + 1.266,6 \text{ W} + 995,4 \text{ W} = 13.304,3 \text{ W}$$

2.3.1 Iluminación de las oficinas

A la hora de realizar la iluminación en la zona de las oficinas, en primer lugar se ha tenido en cuenta los diferentes locales que existirán, pues la iluminación mínima y necesaria que

debe haber en cada uno de ellos no será la misma dependiendo de la actividad que vaya a desarrollarse dentro de cada una. Por ello, se ha realizado el diseño de la instalación de cada uno de los locales o habitaciones por separado, inclusive el pasillo, el cual se considera como un local diferente.

Para conocer el nivel recomendado de iluminación de los diferentes locales, donde se pueden apreciar los diferentes valores de iluminancia (medidos en luxes) requeridos por cada local, se ha recurrido a las siguientes tablas, recogida en el capítulo 5 de la norma UNE – EN 12464 “Iluminación de los lugares de trabajo”:

Tabla 2.2.- Valores recomendados de iluminación en los diferentes locales de oficinas.

Oficinas	Iluminación (Lux)
Archivo, copias, etc.	300
Escritura, escritura a maquinaria, lectura, tratamiento de datos	500
Dibujo técnico	750
Puestos de trabajo de CAD	500
Salas de conferencias y reuniones	500
Mostrador de recepción	300
Archivos	200

Tabla 2.3.- Valores recomendados de iluminación en las zonas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios.

Tipo de interior, tarea y actividad	Iluminación (Lux)
Cantinas, despensas	200
Salas de descanso	100
Salas para ejercicio físico	300
Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200
Enfermería	500
Salas para atención médica	500

Tabla 2.4.- Valores recomendados de iluminación en zonas comunes y áreas de tráfico dentro de edificios.

Tipo de interior, tarea y actividad	Iluminación (Lux)
Área de circulación y pasillos	100
Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras	150
Rampas/tramos de carga	150

De esta forma, los valores de iluminación considerados para el caso de dicho proyecto en particular son los siguientes:

Tabla 2.5.- Valor de iluminación establecido en los diferentes locales de las oficinas la nave de poliestireno extruido.

Local		Iluminación recomendada (Lux)
Recepción		300
Despacho 1		500
Despacho 2		500
Despacho 3		500
Despacho 4		500
Sala de control		500
Laboratorio		500
Sala de reuniones		500
Sala de descanso		100
Lavabo	Baño 1	200
	Baño 2	200
	Baño 3	200
	Entrada	200
Vestuario masculino	Baño	200
	Duchas	200
	Zona de vestir	200
Vestuario femenino	Baño	200
	Duchas	200
	Zona de vestir	200
Pasillo		100

En consecuencia a estos valores recomendados de iluminación, se ha ajustado el número de luminarias por local, así como su potencia, de forma que se supere el valor recomendado para la iluminación pero sin sobrepasarlo en exceso, buscando también la mejor situación desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Es por ello que, tal y como se aprecia en el capítulo correspondiente de los cálculos realizados mediante el programa DIALux evo, donde se exponen los detalles de cada tipo de luminaria, el valor de la potencia total demandada por el alumbrado de las oficinas es 2.936,9 W.

2.3.1.1 Iluminación de emergencia

Debido a la obligatoriedad de la instalación de un alumbrado de emergencia, este se ha diseñado de forma que existan los dos tipos necesarios en este tipo de instalaciones:

- De evacuación.

- De ambiente o antipánico.

Se han instalado por tanto luminarias de emergencia de acuerdo a la normativa correspondiente, detallándose el diseño de dicha instalación en el capítulo de anexos correspondiente del presente proyecto.

Como resultado, el alumbrado de emergencia supera los valores de iluminación mínimos, demandando una potencia para tal fin de 135,9 W.

2.3.2 Iluminación de la zona de producción

De la misma forma que en el apartado anterior, para el cálculo y diseño de la iluminación de la zona de producción se ha recurrido al capítulo 5 de la norma UNE – EN 12464 “Iluminación de los lugares de trabajo”, concretamente a la tabla donde se observan los siguientes valores válidos para las industrias químicas, de plásticos y de caucho:

Tabla 2.6.- Valores recomendados de iluminación industrias químicas, de plásticos y de caucho.

Tipo de interior, tarea y actividad	Iluminación (Lux)
Instalaciones por control remoto	50
Instalaciones con intervención manual limitada	150
Puestos de trabajo protegidos en instalaciones de tratamiento	300
Salas de medidas de precisión, laboratorios	500
Producción farmacéutica y de neumáticos	500
Inspección de colores	1000
Corte, acabado, inspección	750

En base a los valores de la tabla anterior, se ha considerado el siguiente valor para la iluminación de la zona del taller:

Tabla 2.7.- Grado de iluminación establecido en la zona de producción.

Local	Iluminación (Lux)
Taller	750

Puesto que la zona próxima a la puerta del taller se destinará a las operaciones de acabado, corte e inspección del producto final, esta deberá tener una iluminación de 750 luxes. Siendo esta la zona que debe tener un mayor grado de iluminación, y puesto que a lo largo de las diferentes zonas del taller las operaciones que se realizarán son de diverso tipo, se asegurará el mismo nivel de iluminación que en la zona de corte, asegurando por tanto que supera el nivel recomendado y consiguiendo así un grado de iluminación homogéneo en toda la zona de producción.

Así se ha seleccionado el número de luminarias, su ubicación, el modelo según la potencia, etc., en función de alcanzar como mínimo un grado de iluminación superior al recomendado por la norma.

Los detalles del diseño final se encuentran detallados en el capítulo correspondiente, concluyendo en una potencia total demandada por el alumbrado del taller de 7.969,5 W.

2.3.2.1 Iluminación de emergencia

De la misma forma que en las oficinas, la zona de producción requiere de la instalación de un alumbrado de emergencia. Sin embargo, puesto que dicho local está considerado como una zona de riesgo debido a las actividades que en él se desarrollan, se habrán considerado todos los tipos de alumbrado de emergencia:

- De evacuación.
- De ambiente o antipánico.
- De zonas de alto riesgo.

Este último es el que requiere un mayor grado de iluminación, concretamente un 10 % del valor de la iluminación general. Puesto que esta última debía asegurar una iluminación de 750 luxes, tal y como se detalla en el apartado anterior, el alumbrado de emergencia se habrá diseñado de forma que se alcancen como mínimo 75 luxes.

Se han instalado por tanto luminarias de emergencia de acuerdo a la normativa correspondiente, detallándose el diseño de dicha instalación en el capítulo de anexos correspondiente del presente proyecto.

Como resultado, el alumbrado de emergencia supera los valores de iluminación mínimos, demandando una potencia para tal fin de 1.266,6 W.

2.3.3 Iluminación exterior

Dicha nave de producción de poliestireno incluye, además de la instalación de alumbrado obligatoria, un sistema de iluminación exterior cuyo diseño se detalla en el capítulo de anexos correspondiente, dando como resultado una potencia demandada por las luminarias que lo forman de 599,1 W.

2.4 Demanda de potencias

A continuación se facilita un inventario la demanda de potencias de cada una de las herramientas o equipos de dicha nave de producción de poliestireno extruido:

Tabla 2.8.- Demanda de potencias del Cuadro General de Protección.

Herramientas/Equipos	Potencia (W)
Alumbrado exterior	599,1
Alumbrado general taller	7.969,5
Alumbrado emergencia taller	1.266,6
Sub-cuadro de oficinas	88.862,8
Sub-cuadro de corte	33.420

Sub-cuadro de extrusión	263.500
Sub-cuadro de alimentación	59.350
Sub-cuadro de empaquetado	21.130
Toma de corriente	9.900
Toma de corriente	9.900
Toma de corriente	9.900
Toma de corriente	9.900
Toma de corriente	9.900

Tal y como se aprecia en la tabla anterior, existen una serie de subcuadros que agrupan determinados equipos y herramientas, aunque en la mayoría de ellos también es común la agrupación de varios equipos en armarios eléctricos, los cuales actúan como una única máquina.

Siguiendo con lo establecido en el Reglamento electrotécnico de baja tensión, en dichos casos donde se producen agrupaciones de equipos eléctricos debe sobredimensionarse un 25 % la potencia teórica del equipo con mayor potencia. Esto se debe a que en el momento del arranque se precisa de una mayor potencia. Sin embargo, los armarios eléctricos especificados en el presente proyecto actúan como máquinas individuales, de forma que todos los equipos que agrupa cada uno de ellos funcionen simultáneamente. Es decir, el arranque de todos los equipos agrupados en un armario eléctrico se produce a la vez.

Por esta razón, en los cálculos efectuados en el capítulo correspondiente del presente proyecto se ha sobredimensionado un 25% la potencia teórica del armario/conjunto de equipos, y no solo del equipo con mayor potencia.

Una vez aclarado este aspecto, se muestran a continuación los valores de la potencia teórica demandada por cada equipo y armario eléctrico de los distintos subcuadros eléctricos:

Tabla 2.9.- Demanda de potencias del subcuadro de oficinas.

Herramientas/Equipos	Unidades	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Alumbrado general oficinas	1	2.936,9	2.936,9
Alumbrado emergencias oficinas	1	135,9	135,9
Toma de corriente	18	3.680	69.920
Climatización	1	15.870	15.870

Tabla 2.10.- Demanda de potencias del subcuadro de corte.

Armario eléctrico de máquinas	Herramientas/Equipos agrupados	Abreviatura	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Armario eléctrico 1	Calibrador	CA	1.500	2.240
	Cinta transportadora 1	CT1	370	
	Cinta transportadora 2	CT2	370	
Armario eléctrico 2	Fresadora frontal y cortadora	F1	2.000	3.480
	Cinta transportadora 3	CT3	370	
	Cinta transportadora 4	CT4	370	
	Cinta transportadora 5	CT5	370	
	Cinta transportadora 6	CT6	370	
Armario eléctrico 3	Noria 1	N1	7.000	15.850
	Noria 2	N2	7.000	
	Cinta transportadora 7	CT7	370	
	Cinta transportadora 8	CT8	370	
	Cinta transportadora 9	CT9	370	
	Cinta transportadora 10	CT10	370	
	Cinta transportadora 11	CT11	370	
Armario eléctrico 4	Fresadora lateral	F2	10.000	11.850
	Cinta transportadora 12	CT12	370	
	Cinta transportadora 13	CT13	370	
	Cinta transportadora 14	CT14	370	
	Cinta transportadora 15	CT15	370	

	Cinta transportadora 16	CT16	370	
--	-------------------------	------	-----	--

Tabla 2.11.- Demanda de potencias del subcuadro de extrusión.

Herramientas/Equipos	Abreviatura	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Extrusora	EX	250.000	250.000
Motor 5	M5	13.500	13.500

Tabla 2.12.- Demanda de potencias del subcuadro de alimentación.

Armario eléctrico de máquinas	Herramientas/Equipos agrupados	Abreviatura	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Armario eléctrico 8	Motor 1	M1	13.500	14.500
	Báscula 1	BS1	450	
	Dosificador 4	DS4	550	
Armario eléctrico 9	Motor 2	M2	13.500	14.500
	Báscula 2	BS2	450	
	Dosificador 5	DS5	550	
Armario eléctrico 10	Motor 3	M3	13.500	14.500
	Báscula 3	BS3	450	
	Dosificador 6	DS6	550	
Armario eléctrico 11	Motor 4	M4	13.500	14.500
	Báscula 4	BS4	450	
	Dosificador 7	DS7	550	
	Báscula 5	BS5	450	450
	Báscula 6	BS6	450	450
	Báscula 7	BS7	450	450

Tabla 2.13.- Demanda de potencias del subcuadro de empaquetado.

Armario eléctrico de máquinas	Herramientas/Equipos agrupados	Abreviatura	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Armario eléctrico 5	Estación apiladora	EA	8.000	8.370
	Cinta transportadora 17	CT17	370	

Armario eléctrico 6	Empaquetadora	EM	5.000	6.850
	Cinta transportadora 18	CT18	370	
	Cinta transportadora 19	CT19	370	
	Cinta transportadora 20	CT20	370	
	Cinta transportadora 21	CT21	370	
	Cinta transportadora 22	CT22	370	
Armario eléctrico 7	Flejadora automática	FA	2.000	5.910
	Robot paletizador	PA	3.170	
	Cinta transportadora 23	CT23	370	
	Cinta transportadora 24	CT24	370	

En las tablas mostradas previamente se muestra la potencia teórica demandada por los diferentes equipos y herramientas de la nave de producción. Sin embargo, para obtener el valor real de la potencia demandada en la instalación debe considerarse el factor de simultaneidad de cada uno de los elementos.

Por ello se han efectuado los pertinentes cálculos tal y como se detalla en el apartado correspondiente del anexo de cálculos eléctricos, obteniéndose los siguientes valores para la potencia:

- Potencia total demandada = 525.971,62 W.
- Potencia máxima admisible = 408.474,88 W.

3 Línea eléctrica de media tensión

3.1 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

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:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- -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.
- Normas particulares y de normalización de la Cia. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y
- salud en las obras.
- 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 equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.2 Descripción de la instalación

3.2.1 Trazado

La línea en proyecto entroncará mediante una conexión de red a la línea eléctrica de media tensión subterránea existente en el límite de dicha parcela, propiedad de la

empresa suministradora Gas Natural Fenosa; y finalizará en la acometida del centro de seccionamiento diseñado para la instalación de dicha nave.

La longitud total de la línea es de 27 m, estando formada por una primera que enlaza dicha línea existente con el centro de seccionamiento; por otra que parte desde la acometida de salida del centro de seccionamiento y enlaza con la línea existente en otro punto diferente; y una tercera que enlaza el centro de seccionamiento con el centro de transformación.

Todas las líneas tienen una longitud de 9 m, y en su recorrido afectan sólo a terrenos de dominio público, todo dentro del término municipal de Villadangos del Páramo (León).

3.2.2 Cruzamientos y paralelismos

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

Debido a la corta longitud de dicha línea, el trazado de esta atraviesa únicamente la parcela donde se ubica la nave de producción objeto de estudio de dicho proyecto. De la misma forma, no tiene incidencia sobre ningún elemento externo a dicha instalación eléctrica. Sin embargo, sí que existen determinados elementos infraestructurales que, aunque no tengan ninguna incidencia sobre la misma, se encuentran ubicados en la misma parcela o muy próximos a ella. Por ello, aunque no afecten a la línea eléctrica es conveniente tenerlos en consideración.

En cualquier caso, todos estos elementos infraestructurales pueden observarse en el plano de trazado (nº 1.3) del capítulo de planos.

Entrando más en detalle, los elementos infraestructurales a considerar debido a la ubicación en la misma parcela o a la proximidad respecto a esta son los siguientes:

Tabla 3.1.- Parcelas afectadas por dicha línea eléctrica.

Nº de parcela afectada por la línea eléctrica	Polígono
16	Polígono V4 (Villadangos del Páramo, León)

Tabla 3.2.- Elementos infraestructurales a considerar debido a la ubicación en la parcela o su proximidad.

Elementos infraestructurales a considerar
Tubería de la red de distribución de agua potable
Tubería de la red de saneamiento de aguas residuales
Acometida de la red de saneamiento de aguas pluviales
Acometida a parcela de la red de distribución de agua
Acometida de la red de saneamiento de aguas residuales

3.2.3 Clase de energía

Todas las características de la energía a transportar figuran en el anexo de cálculo del proyecto.

3.2.4 Materiales

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión (A.T.) deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435 y UNE-EN 60071-1. La tensión más elevada del material (U_m) será, al menos, igual a la tensión más elevada de la red donde dicho material será instalado (U_s). La tensión asignada del cable U_0/U se elegirá en función de la tensión nominal de la red (U_n), o tensión más elevada de la red (U_s), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red: A, B o C).

3.2.5 Cables, empalmes y aparamenta eléctrica

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de cobre o aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los cables utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductor capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente. Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

La aparamenta eléctrica que interviene en el diseño de la red eléctrica queda descrita perfectamente en el anexo de cálculo del proyecto.

3.2.6 Instalación de cables aislados

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

Los cables podrán instalarse en las formas que se indican a continuación:

- Directamente enterrados. La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos.
- En canalización entubada. La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.
- En galerías. Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.
- En atarjeas o canales revisables. Son canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.
- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared. Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

3.3 Puesta a tierra

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

En redes aéreas, todas las partes metálicas de los apoyos y herrajes serán conectadas a una toma de tierra en cada apoyo.

3.4 Protecciones

3.4.1 Protección contra sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortacircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de c.c. o sobrecarga sea la menor posible.

La protección contra c.c. por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el c.c. no exceda de la máxima admisible asignada en c.c.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

3.4.2 Protección contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

4 Centro de seccionamiento

4.1 Reglamentación y disposiciones oficiales

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobada por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Normas UNE/IEC y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Gas Natural Fenosa.
- -Especificación técnica de Gas Natural Fenosa "Celdas MT SF6 aislamiento pleno modulares y compactas" Código: ES.00388.ES-RE.EMA
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento correspondiente.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

4.2 Características generales del centro

El centro de seccionamiento objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de media tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Gas Natural Fenosa.

4.2.1 Características de las celdas RM6

Las celdas a emplear serán de la serie RM6 de Schneider Electric, un conjunto de celdas compactas equipadas con aparataje de alta tensión, bajo envolvente única metálica con aislamiento integral, para una tensión admisible hasta 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-EN ISO 90-3, UNE-EN 60420.
- UNE-EN 62271-102, UNE-EN 60265-1.
- UNE-EN 62271-200, UNE-EN 62271-105, IEC 62271-103, UNE-EN 62271-102.
- UNESA Recomendación 6407 B.

Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una presión relativa de 0.1 bar (sobre la presión atmosférica), sellada de por vida y acorde a la norma UNE-EN 62271-1.

4.3 Descripción de la instalación

4.3.1 Obra civil

4.3.1.1 Local

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo ECS-24 con una puerta peatonal de Schneider Electric, de dimensiones 1.243 x 2.000 y altura útil 1.326 mm, cuyas características se describen en esta memoria.

El acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Cía Eléctrica.

4.3.1.2 Características del local

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón COMPACTO modelo ECS de Schneider Electric.

Las características más destacadas del prefabricado de la serie ECS, de seccionamiento (sin transformador) serán:

a) Compacidad

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Calidad en origen.
- Reducción del tiempo de instalación.
- Posibilidad de posteriores traslados.
- Soluciones llave en mano.

b) Facilidad de instalación

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

c) Material

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

d) Equipotencialidad

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

e) Impermeabilidad

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

f) Grados De Protección

Serán conformes a la UNE 23024 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP23, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP33.

Y los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

1) Envolvente

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica.

La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de alta y baja tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

2) Suelos

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

3) Puertas y rejillas de ventilación

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.

4.3.2 Instalación eléctrica

4.3.2.1 Características de la red de alimentación

La red de alimentación al centro de seccionamiento será de tipo subterráneo a una tensión de 15 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 400 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

4.3.2.2 Características de la apartamento de alta tensión

En la tabla siguiente se muestran las características generales de las celdas RM6 empleadas en dicho centro de transformación:

Tabla 4.1.- Características generales de la celda RM6 del centro de seccionamiento.

Tensión asignada		24 kV.
Tensión soportada entre fases y entre fases y tierra:	a) a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto	50 kV ef.
	b) a impulso tipo rayo	125 kV cresta.
Intensidad asignada en funciones de línea		400 A.
Intensidad asignada en funciones de protección		200 A (400 A en interruptor automático).
Intensidad nominal admisible durante un segundo		16 kA ef.

Y a continuación se describen las características más detalladas de la única celda del centro de seccionamiento, la cual cuenta con tres interruptores y con telemando onda portadora:

4.3.2.2.1 Celda de tres interruptores con telemando onda portadora

Conjunto Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM63LUF3TCO telemandada, equipado con TRES funciones de línea con interruptor, de dimensiones: 1.142 mm de alto, 1.850 mm de ancho, 710 mm de profundidad.

Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6, 24 kV tensión nominal, para una intensidad nominal de 400 A en las funciones de línea, conteniendo:

- El interruptor de la función de línea será un interruptor-seccionador de las siguientes características:
 - o Resistencia arco interno: IAC AFL 16kA 1 seg.
 - o Intensidad térmica: 16 kA eficaces.
 - o Poder de cierre: 40 kA cresta.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Palanca de maniobra.
- Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones de línea.
- 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos.
- Pasatapas de tipo roscados M16 de 400 A en las funciones de línea.
- Cubrebornas metálicos en todas las funciones.
- Presostato para el control de la presión del gas.
- 3 sensores de intensidad de fase y 1 sensor de intensidad homopolar por cada función de línea telemandada.
- 3 sensores de tensión para el DPF direccional por función de línea telemandada.

La conexión de los cables se realizará mediante conectores de tipo roscados de 400 A en cada función, asegurando así la estanqueidad del conjunto y, por tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados, e incluso soportando una eventual sumersión.

- Equipamientos de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400A cada uno.
- Todas las funciones de línea irán equipadas con mando motorizado a 48 Vcc, incluyendo los contactos auxiliares.
- Armario sobre celda para incluir los equipos de telecontrol conteniendo:
 - o CHASIS 3L para el soporte, alimentación e interconexión de las remotas de telecontrol y un convertor óptico.
 - o Tres remotas de telecontrol SAITEL y un concentrador SAICOM
 - o Cableado interior entre cada remota y cada motor (mandos y señalización)
 - o Bornas para alimentación de 48Vc de la propia celda, así como bornas para posible ampliación futura.
 - o Maneta local-telemando en cada posición de línea

- Botones para el accionamiento manual de cada interruptor (abierto-cerrado)
- Fuente de alimentación con su soporte en formato rack de 19 pulgadas.
- Modem OP NDLC-1.
- Por ser la comunicación por onda portadora (acoplamiento por cable), en la celda a la que llega el cable cero (celda de la izquierda) se instalarán los soportes para el BOBCABLE4.25 y la UAIF
- Cable protegido (bajo tubo o equivalente) para la conexión entre estos equipos y las celdas, tanto la llegada de la comunicación (entre la UAIF y el CHASIS 3L, coaxial RG58CU y entre la UAIF y la bobina coaxial RG213U) como las órdenes y señalización del interruptor.

4.3.3 Puesta a tierra

4.3.3.1 Tierra exterior

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

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

La disposición de dicha puesta a tierra exterior será rectangular, de unas dimensiones de 3 x 3,5 m. Y el código UNESA de identificación será el 30-35/8/42, lo cual significa que nuestra puesta a tierra tendrá las siguientes características:

- 30 x 35: hacen referencia a las dimensiones anteriormente expuestas.
- 8: representa la profundidad de las picas, correspondiendo dicho valor a una profundidad de 0,8 m.
- 4: representa el número de picas, lo cual significa que dicha puesta a tierra estará formada por 4 picas, dispuestas en un rectángulo de las medidas citadas.
- 2: representa la longitud de las picas, de forma que estas tendrán una longitud de 2 m.

4.3.3.2 Tierra interior

La tierra interior del centro de seccionamiento tendrá la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a la tierra exterior.

La tierra interior se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

4.3.4 Instalaciones secundarias

4.3.4.1 Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux y la alimentación de la iluminación es exterior.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

4.3.4.2 Protección contra incendios

Al no existir líquidos inflamables en el sistema propuesto, no se consideran necesarias medidas especiales de protección contra incendios.

4.3.4.3 Medidas de seguridad

La seguridad de las celdas descritas RM6 descritas anteriormente se caracteriza por lo expuesto a continuación:

Los conjuntos compactos RM6 estarán provistos de enclavamientos de tipo MECÁNICO que relacionan entre sí los elementos que la componen.

El sistema de funcionamiento del interruptor con tres posiciones, impedirá el cierre simultáneo del mismo y su puesta a tierra, así como su apertura y puesta inmediata a tierra.

En su posición cerrada se bloqueará la introducción de la palanca de accionamiento en el eje de la maniobra para la puesta a tierra, siendo asimismo bloqueables por candado todos los ejes de accionamiento.

Un dispositivo anti-reflex impedirá toda tentativa de reapertura inmediata de un interruptor.

Asimismo es de destacar que la posición de puesta a tierra será visible, así como la instalación de dispositivos para la indicación de presencia de tensión.

El compartimento de fusibles, totalmente estanco, será inaccesible mediante bloqueo mecánico en la posición de interruptor cerrado, siendo posible su apertura únicamente cuando éste se sitúe en la posición de puesta a tierra y, en este caso, gracias a su metalización exterior, estará colocado a tierra todo el compartimento, garantizándose así la total ausencia de tensión cuando sea accesible.

5 Centro de transformación

5.1 Reglamentación y disposiciones oficiales

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobada por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Normas UNE/IEC y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Gas Natural Fenosa.
- Especificación técnica de Gas Natural Fenosa "Celdas MT SF6 aislamiento pleno modulares y compactas" Código: ES.00388.ES-RE.EMA
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento correspondiente.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

5.2 Características generales del centro de transformación

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de media tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Gas Natural Fenosa.

5.2.1 Características celdas SM6

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Schneider Electric, celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparataje bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.

- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.

5.3 Programa de necesidades y potencia instalada en kVA

Para atender a los diferentes consumos que existirán en dicha nave de producción (detallados en el capítulo 2 del presente documento), dicho centro de transformación contará con un transformador de 630 kVA.

5.4 Descripción de la instalación

5.4.1 Obra civil

5.4.1.1 Local

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo EHC-3T1D con una puerta peatonal de Schneider Electric, de dimensiones 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, cuyas características se describen en esta memoria.

El acceso al C.T. estará restringido al personal de la Cía Eléctrica suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso a ambos tipos de personal, teniendo en cuenta que el primero lo hará con la llave normalizada por la Cía Eléctrica.

5.4.1.2 Características del local

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón COMPACTO modelo EHC de Schneider Electric.

Las características más destacadas del prefabricado de la serie EHC serán:

1) Compacidad

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Calidad en origen.
- Reducción del tiempo de instalación.
- Posibilidad de posteriores traslados.

2) Facilidad de instalación

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

3) Material

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

4) Equipotencialidad

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

5) Impermeabilidad

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

6) Grados de protección

Serán conformes a la UNE 20324/93 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP23, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP33.

Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

7) Envolvente

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica.

La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de alta y baja tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

8) Suelos

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para

tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

9) Cuba de recogida de aceite

La cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del hormigón. Estará diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base.

En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

10) Puertas y rejillas de ventilación

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.

5.4.2 Instalación eléctrica

5.4.2.1 Características de la red de alimentación

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 15 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 400 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

5.4.2.2 Características de la aparamenta de alta tensión

A continuación se describen las características generales de la celda SM6 empleada:

Tabla 5.1.- Características generales de las celdas SM6 usadas en el centro de transformación.

Tensión asignada		24 kV.
Tensión soportada entre fases y entre fases y tierra:	a) a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto	50 kV ef.
	b) a impulso tipo rayo	125 kV cresta.
Intensidad asignada en funciones de línea		400-600 A
Intensidad asignada en interruptor automático		400-630 A.

Intensidad asignada en ruptofisibles	200 A.
Intensidad nominal admisible durante un segundo	16 kA ef.
Valor de cresta de la intensidad nominal admisible	40 kA cresta (es decir, 2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración).
Grado de protección de la envolvente	IP2X / IK08.
Puesta a tierra	El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
Embarrado	El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

5.4.2.2.1 Celdas

A continuación se detallan las características generales de los diferentes tipos de celdas presentes en dicho centro de transformación, el cual está formado por 3 celdas:

5.4.2.2.1.1 Celda de línea

Celda Schneider Electric de interruptor-seccionador gama SM6, modelo IM, de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CIT manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

5.4.2.2.1.2 Celda de protección con interruptor-fusible combinado

Celda Schneider Electric de protección general con interruptor y fusibles combinados gama SM6, modelo QM, de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad y 1.600 mm de altura, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes.
- Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Mando CI1 manual de acumulación de energía.
- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica tipo MESA CF (DIN 43625), de 24kV, y calibre 50 A.
- Señalización mecánica de fusión fusibles.
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.
- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo (aguas arriba y aguas abajo de los fusibles).
- Enclavamiento por cerradura tipo C4 impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda QM no se ha cerrado previamente.

5.4.2.2.1.3 Celda de medida

Celda Schneider Electric de medida de tensión e intensidad con entrada y salida inferior por cable gama SM6, modelo GBC2C, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolar de 400 A y 16 kA.
- Entrada y salida por cable seco.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 5-10/ 5 A cl.5VA CL. 0.5, Ith= 200 In, gama extendida al 150% y aislamiento 24 kV.
- 3 Transformadores de tensión, bipolares, modelo de alta seguridad de relación 16500:V3/110:V3-110:3 15VA CL. 0.5 50VA 3P, potencia a contratar de 408,74 kW, Ft= 1.9 Un y aislamiento 24 kV. El segundo secundario tendrá las características adecuadas para conectar una resistencia de contraferro-resonancia (50 ohm/200W).
- 1 Resistencia de contraferro-resonancia.

5.4.2.2.2 Transformador

Dicho centro de transformación estará formado únicamente por un transformador, el cual será una máquina trifásica reductora de tensión, referencia TRFAC400-24BIT, siendo la tensión entre fases a la entrada de 15-20 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242V entre fases y neutro (*).

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), marca Schneider Electric, en baño de aceite mineral.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de eco-diseño de transformadores, siendo las siguientes:

Tabla 5.2.- Características del transformador.

Potencia nominal		630 kVA
Tensión nominal primaria		15.000-20.000 V
Regulación en el primario		+/-2,5%, +/-5%
Tensión nominal secundaria en vacío		420 V
Tensión de cortocircuito		4 %
Grupo de conexión		Dyn11
Nivel de aislamiento	Tensión de ensayo a onda de choque	1,2/50 s 95 kV
	Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min	50 kV

(*)Tensiones según:

- UNE 21301
- UNE 21428

5.4.2.2.2.1 Conexión en el lado de alta tensión

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

5.4.2.2.2.2 Conexión en el lado de baja tensión

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0,6/1 kV, de 3x240 mm² Al para las fases y de 2x240 mm² Al para el neutro.

5.4.2.2.2.3 Dispositivo térmico de protección

Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.

5.4.2.3 Características del material vario de alta tensión

5.4.2.3.1 Embarrado general celdas SM6

El embarrado general de las celdas SM6 se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

5.4.2.3.2 Piezas de conexión celdas SM6

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2.8 m x da x N.

5.4.2.4 Características de la aparamenta de baja tensión

Los aparatos de protección en las salidas de baja tensión del centro de transformación no forman parte de este proyecto sino del proyecto de las instalaciones eléctricas de baja tensión.

5.4.3 Medida de la energía eléctrica

La medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

El cuadro de contadores estará formado por un armario de HIMEL modelo PL77/AT-UF de dimensiones 750mm de alto x 750 mm de largo y 300 mm de fondo, equipado de los siguientes elementos:

- Un contador-registrador multitarifa de energía Activa/reactiva, 4 hilos, de clase 0,5S (mejor ó igual) en activa y 1 (mejor ó igual) en reactiva.
- Un modem para comunicación remota.
- Una regleta de comprobación de 10 contactos, homologada.
- Elementos de conexión.
- Equipos de protección necesarios.

5.4.4 Puesta a tierra

5.4.4.1 Tierra de Protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

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

La disposición de dicha puesta a tierra exterior será rectangular, de unas dimensiones de 4 x 3 m. El código UNESA de identificación será el 40-30/8/42, lo cual significa que nuestra puesta a tierra tendrá las siguientes características:

- 40 x 30: hacen referencia a las dimensiones anteriormente expuestas.
- 8: representa la profundidad de las picas, correspondiendo dicho valor a una profundidad de 0,8 m.
- 4: representa el número de picas, lo cual significa que dicha puesta a tierra estará formada por 4 picas, dispuestas en un rectángulo de las medidas citadas.
- 2: representa la longitud de las picas, de forma que estas tendrán una longitud de 2 m.

5.4.4.2 Tierra de servicio

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 3 del anexo de cálculos eléctricos de este proyecto.

5.4.4.3 Tierras interiores

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

5.4.5 Instalaciones secundarias

5.4.5.1 Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

5.4.5.2 Baterías de condensadores

No se instalarán baterías de condensadores.

5.4.5.3 Protección contra incendios

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89 B.

5.4.5.4 Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará mediante las rejas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

5.4.5.5 Medidas de seguridad

5.4.5.5.1 Seguridad en las celdas SM6

Las celdas tipo SM6 dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 62271-200, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.
- Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.

6 Instalación de baja tensión

6.1 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

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:

- 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.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- 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 1.997, 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 equipos de protección individual.

6.2 Acometida

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

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

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.
- Aérea, tensada sobre postes. 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 m.
- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.
- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:
 - o Resistencia al impacto: Fuerte (6 Julios).
 - o Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
 - o Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
 - o Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
 - o Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.
 - o Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
 - o Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

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

6.3 Instalaciones de enlace

6.3.1 Caja de protección y medida

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

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102,

revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

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

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

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

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

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

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

6.3.2 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.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables

multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

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

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

6.3.3 Dispositivos generales e individuales 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 m.

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

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

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 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:

$$Ra \times Ia \leq U$$

Dónde:

- "Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- "Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).
- "U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

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

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

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

6.4 Instalaciones interiores

6.4.1 Conductores

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

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

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

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

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

Tabla 6.1.- Sección mínima de los conductores de protección.

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

6.4.2 Identificación de conductores

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

6.4.3 Subdivisión de las instalaciones

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

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

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

6.4.4 Equilibrado de cargas

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

6.4.5 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

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

Tabla 6.2.- Resistencia de aislamiento

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

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

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

6.4.6 Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

6.4.7 Sistemas de instalación

6.4.7.1 Prescripciones generales

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

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

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

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

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

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

6.4.7.2 Conductores aislados bajo tubos protectores

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

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

6.4.7.3 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
- cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos

adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

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

6.4.7.4 Conductores aislados enterrados

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

6.4.7.5 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

6.4.7.6 Conductores aislados en 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.

6.4.7.7 Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

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

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.4.7.8 Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm^2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

6.4.7.9 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

6.5 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.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
 - Cortocircuitos.
 - Descargas eléctricas atmosféricas.
- a) 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 cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

- b) 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.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

6.6 Protección contra sobretensiones

6.6.1 Categorías de las sobretensiones

Las categorías 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.

Tabla 6.3.- Tensión soportada por cada categoría en función de las sobreintensidades.

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

6.6.1.1 Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados 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.

6.6.1.2 Categoría II

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

6.6.1.3 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, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

6.6.1.4 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 telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc.).

6.6.2 Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

6.6.3 Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

6.7 Protección contra contactos directos e indirectos

6.7.1 Protección contra contactos directos

6.7.1.1 Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

6.7.1.2 Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

6.7.1.3 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

6.7.2 Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

- 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 automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.8 Puestas a tierra

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

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

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

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

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de 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.

6.8.1 Uniones a tierra

6.8.1.1 Tomas de tierra

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

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

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

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

6.8.1.2 Conductores de tierra.

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.

Tabla 6.4.- Sección de los conductores de tierra.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección	16 mm ² Cu
		16mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Hierro	50 mm ² Hierro

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

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

6.8.1.3 Bornes de puesta a tierra.

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

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

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede

estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

6.8.1.4 Conductores de protección.

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

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

Tabla 6.5.- Sección de los conductores de protección.

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

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

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

6.8.2 Conductores de equipotencialidad

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

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

6.8.3 Resistencia de las tomas de tierra

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

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

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

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

6.8.4 Tomas de tierra independiente

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.

6.8.5 Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación

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

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios x m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

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

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

6.8.6 Revisión de las tomas de tierra

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

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

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

6.9 Receptores de alumbrado

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.10 Receptores a motor

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

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

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

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

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

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena

carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

Tabla 6.6.- Límite de la relación de corriente en los receptores a motor.

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



DOCUMENTO 3
ANEXO DE CÁLCULOS



ANEXO I
CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1	Línea eléctrica de media tensión	1
1.1	Fórmulas Generales	1
1.2	Red de alta tensión 1.....	1
1.2.1	Características generales de la red	1
1.2.2	Resultados obtenidos de las ramas	2
1.2.3	Resultados obtenidos de los nudos	2
2	Centro de seccionamiento	3
2.1	Intensidad de alta tensión.....	3
2.2	Cortocircuitos	3
2.2.1	Observaciones.....	3
2.2.2	Cálculo de las corrientes de cortocircuito.	3
2.2.3	Cortocircuito en el lado de alta tensión	3
2.3	Dimensionado de la ventilación del centro	4
2.4	Dimensionado del embarrado	4
2.4.1	Comprobación por densidad de corriente.....	4
2.4.2	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	4
2.4.3	Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible	4
2.5	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra	5
2.5.1	Investigación de las características del suelo	5
2.5.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.....	5
2.5.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	6
2.5.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.....	7
2.5.5	Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación	7
2.5.6	Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.....	8
2.5.7	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	8
2.5.8	Investigación de tensiones transferibles al exterior.....	9
2.5.9	Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.....	9
3	Centro de transformación	10
3.1	Intensidad de alta tensión.....	10
3.2	Intensidad de baja tensión.....	10
3.3	Cortocircuitos	11

3.3.1	Observaciones.....	11
3.3.2	Cálculo de las corrientes de cortocircuito	11
3.3.3	Cortocircuito en el lado de alta tensión	11
3.3.4	Cortocircuito en el lado de baja tensión.....	12
3.4	Dimensionado del embarrado	12
3.4.1	Comprobación por densidad de corriente.....	12
3.4.2	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	12
3.4.3	Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible	13
3.5	Selección de las protecciones de alta y baja tensión.....	13
3.5.1	Alta tensión	13
3.5.2	Baja Tensión	14
3.6	Dimensionado de la ventilación del C.T.....	14
3.7	Dimensionado del pozo apagafuegos	14
3.8	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra	14
3.8.1	Investigación de las características del suelo	14
3.8.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.....	14
3.8.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	15
3.8.3.1	Tierra de protección	16
3.8.3.2	Tierra de servicio	16
3.8.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.....	17
3.8.4.1	Tierra de protección	17
3.8.4.2	Tierra de servicio	18
3.8.5	Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación	18
3.8.6	Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.....	18
3.8.7	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	19
3.8.8	Investigación de tensiones transferibles al exterior.....	20
3.8.9	Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.....	21
4	Instalación de baja tensión	22
4.1	Cuadro general de mando y protección.....	22
4.1.1	Fórmulas	22
4.1.1.1	Fórmula Conductividad Eléctrica.....	22
4.1.1.2	Fórmulas Sobrecargas	23

4.1.1.3	Fórmulas compensación energía reactiva.....	24
4.1.1.4	Fórmulas Resistencia Tierra.....	24
4.1.2	Demanda de potencias	26
4.1.2.1	Cálculo de la derivación individual	26
4.1.2.2	Cálculo de la Línea: Subcuadro oficinas	27
4.1.2.3	Cálculo de la Batería de Condensadores.....	28
4.1.2.4	Cálculo de la Línea: Alumbrado exterior	29
4.1.2.5	Cálculo de la Línea: Alumbrado taller.....	30
4.1.2.6	Cálculo de la Línea: Tomas de corriente.....	37
4.1.2.7	Cálculo de la Línea: Subcuadro corte	40
4.1.2.8	Cálculo de la Línea: Sub. extrusión	41
4.1.2.9	Cálculo de la Línea: Sub. alimentación	42
4.1.2.10	Cálculo de la Línea: Sub. empaquetado	43
4.2	Subcuadro oficinas	44
4.2.1	Demanda de potencias	44
4.2.1.1	Cálculo de la Línea: Alumbrado.....	45
4.2.1.2	Cálculo de la Línea: Climatización	51
4.2.1.3	Cálculo de la Línea: Tomas de corriente.....	52
4.3	Subcuadro corte	65
4.3.1	Demanda de potencias	65
4.3.1.1	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 1.....	65
4.3.1.2	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 2.....	66
4.3.1.3	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 3.....	66
4.3.1.4	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 4.....	67
4.4	Sub. extrusión.....	69
4.4.1	Demanda de potencias	69
4.4.1.1	Cálculo de la Línea: Extrusora.....	69
4.4.1.2	Cálculo de la Línea: Motor 5.....	70
4.5	Sub. alimentación.....	71
4.5.1	Demanda de potencias	71
4.5.1.1	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 8.....	71
4.5.1.2	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 9.....	72
4.5.1.3	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 10.....	72
4.5.1.4	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 11.....	73

4.5.1.5	Cálculo de la Línea: Báscula 5.....	74
4.5.1.6	Cálculo de la Línea: Báscula 6.....	74
4.5.1.7	Cálculo de la Línea: Báscula 7.....	75
4.6	Sub. empaquetado.....	77
4.6.1	Demanda de potencias.....	77
4.6.1.1	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 5.....	77
4.6.1.2	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 6.....	78
4.6.1.3	Cálculo de la Línea: Armario eléct. 7.....	78
4.7	Resultados.....	80
4.7.1	Cuadro General de Mando y Protección.....	80
4.7.2	Subcuadro: Subcuadro oficinas.....	81
4.7.3	Subcuadro: Subcuadro corte.....	82
4.7.4	Subcuadro: Sub. extrusión.....	82
4.7.5	Subcuadro: Sub. alimentación.....	82
4.7.6	Subcuadro: Sub. empaquetado.....	83
4.7.7	Cálculo de la puesta a tierra.....	83
4.7.8	Cálculo de la tarifa eléctrica.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.- Características de las diferentes líneas de la red de alta tensión.....	2
Tabla 1.2.- Características de los diferentes nudos de la red de alta tensión.....	2
Tabla 1.3.- Pérdidas de potencia activa (kW) de las diferentes líneas de la red de alta tensión.	2
Tabla 2.1.- Tensión máxima de contacto aplicada para una determinada duración de la corriente de falta.	8
Tabla 3.1.- Intensidad total primaria (A).....	10
Tabla 3.2.- Intensidad total secundaria (A).....	10
Tabla 3.3.- Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.	12
Tabla 3.4.- Intensidad nominal del fusible de A.T. (A).....	13
Tabla 3.5.- Volumen mínimo del foso que aloja el agente refrigerante el transformador (litros).....	14
Tabla 3.6.- Tensión máxima de contacto aplicada para una determinada duración de la corriente de falta.	19
Tabla 4.1.- Demanda de potencias del cuadro general de mando y protección.....	26
Tabla 4.2.- Demanda de potencias del subcuadro de oficinas.	44
Tabla 4.3.- Demanda de potencias del subcuadro de corte.....	65
Tabla 4.4.- Demanda de potencias del subcuadro de extrusión.	69
Tabla 4.5.- Demanda de potencias del subcuadro de alimentación.	71
Tabla 4.6.- Demanda de potencias del subcuadro de empaquetado.....	77
Tabla 4.7.- Resultados del cuadro general de mando y protección.	80
Tabla 4.8.- Resultados del subcuadro de oficinas.....	81
Tabla 4.9.- Resultados del subcuadro de corte.	82
Tabla 4.10.- Resultados del subcuadro de extrusión.....	82
Tabla 4.11.- Resultados del subcuadro de alimentación.....	82
Tabla 4.12.- Resultados del subcuadro de empaquetado.	83
Tabla 4.13.- Elementos de los electrodos de la puesta a tierra del edificio.....	83

1 Línea eléctrica de media tensión

1.1 Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- I = Intensidad en Amperios.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- S = Potencia de cálculo en kVA.
- U = Tensión de servicio en voltios.
- s = Sección del conductor en mm².
- L = Longitud de cálculo en metros.
- K = Conductividad a 20°. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.
- Cos φ = Coseno de φ . Factor de potencia.
- X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.
- n = N° de conductores por fase.

1.2 Red de alta tensión 1

1.2.1 Características generales de la red

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): 15000
- C.d.t. máx.(%): 7
- Cos φ : 0,8
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - Conductores aislados: 20
 - Conductores desnudos: 90

Y a continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

1.2.2 Resultados obtenidos de las ramas

Tabla 1.1.- Características de las diferentes líneas de la red de alta tensión.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Desig. UNE	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	9	Al/0,11	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	12,26	3x240	160	320/1
2	2	3	9	Al/0,12	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	-11,99	3x240	160	320/1
3	2	4	9	Al/0,12	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	24,25	3x240	160	320/1

1.2.3 Resultados obtenidos de los nudos

Tabla 1.2.- Características de los diferentes nudos de la red de alta tensión.

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	15.000	0	12,262 A(318,569 kVA)
2	-0,031	14.999,969	0	0 A(0 kVA)
3	0	15.000	0	11,987 A(311,431 kVA)
4	-0,094	14.999,906	0,001*	-24,249 A(-630 KVA)

En donde:

- c.d.t. = caída de tensión.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Tabla 1.3.- Pérdidas de potencia activa (kW) de las diferentes líneas de la red de alta tensión.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama = $3RI^2$ (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario = $3RI^2$ (kW)
1	1	2	0	
2	2	3	0	
3	2	4	0,002	

2 Centro de seccionamiento

2.1 Intensidad de alta tensión

La intensidad nominal del centro es la máxima que podrá circular por la aparatamenta, es decir $I_n = 400 \text{ A}$.

2.2 Cortocircuitos

2.2.1 Observaciones

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 400 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

2.2.2 Cálculo de las corrientes de cortocircuito.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos la siguiente expresión:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

- S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.
- U = Tensión primaria en kV.
- I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

2.2.3 Cortocircuito en el lado de alta tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

- $S_{cc} = 400 \text{ MVA}$.
- $U = 15 \text{ kV}$.

Y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

- $I_{ccp} = 15,4 \text{ kA}$.

2.3 Dimensionado de la ventilación del centro

A pesar de la inexistencia de transformadores de potencia y por tanto de focos de calor en el interior del prefabricado de hormigón, en el prefabricado del centro compacto ECS-24, se ha previsto una rejilla de aireación situada sobre una de las hojas de la puerta.

La rejilla de aireación es de chapa de acero galvanizado con pintura poliéster de color azul RAL 5003.

2.4 Dimensionado del embarrado

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por Schneider Electric no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

2.4.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168218XB realizado por VOLTA.

2.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168210XB realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 40kA.

2.4.3 Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible

La comprobación por sollicitación térmica tiene como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168210XB realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 16kA 1 segundo.

2.5 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

2.5.1 Investigación de las características del suelo

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este centro de seccionamiento, se determina una resistividad media superficial = 400 Ω .m.

2.5.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

Dado que es posible que la tensión de servicio pase en un futuro a 20 kV y que, cuando se produzca esta circunstancia pudieran conservarse los valores característicos actuales del régimen de neutro, la instalación de tierras se dimensionará para la situación más desfavorable, que va a ser la de 20 kV. Por tanto, los cálculos que siguen van referidos a una tensión de 20 kV. Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (UFDSA), el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0,5 segundos.

Por otra parte, el neutro de la red de distribución en media tensión está aislado. Por esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá no sólo de la línea a la que está conectado el Centro, sino también de todas aquellas líneas tanto aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto (y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

En este caso, según datos proporcionados por UFDSA, la longitud de las líneas aéreas es de 0 km y la longitud de las líneas subterráneas es de 2 km.

Las expresiones a emplear para calcular la intensidad de defecto son:

$$I_d = \frac{20.000 V}{\sqrt{3} * \sqrt{Rt^2 + Xc^2}}$$

Donde:

- Rt: resistencia del sistema de puesta a tierra.
- $Xc = 1 / (3 * w * C)$
- $C = La * Ca + Ls * Cs$ (= capacidad de la red).
- $w = 2 * 3,14 * 50$ (= pulsación de la red).
- La = longitud de las líneas aéreas en Km.
- Ls = longitud de las líneas subterráneas en Km.
- Ca = 0,006E-6 faradios/Km (= capacidad homopolar de las líneas aéreas de M.T.).
- Cs= 0,25E-6 faradios/Km (= capacidad homopolar de las líneas subterráneas de M.T.).

Según datos proporcionados por la Compañía Eléctrica:

- $L_a = 0 \text{ Km.}$
- $L_s = 2 \text{ Km.}$

Por lo que:

- $C = 0,5 \text{ E-6 faradios.}$
- $X_c = 2123,14$

2.5.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra

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

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 30-35/8/42 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:
 - $K_r = 0,101 \Omega/(\Omega \cdot \text{m}).$
 - $K_p = 0,0168 \text{ V}/(\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A}).$
- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3,00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 13 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

NOTA: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

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

2.5.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r * \sigma$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{20.000 V}{\sqrt{3} * \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d * R_t$$

Siendo:

- $\sigma = 400 \Omega m$
- $K_r = 0,101 \Omega/(\Omega m)$
- $X_n = X_c = 2123,14 \Omega$

Así, se obtienen los siguientes resultados:

- $R_t = 40,4 \Omega$
- $I_d = 5,44 A$
- $U_d = 219,7 V$

2.5.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p * \sigma * I_d = 0,0168 * 400 * 5,44 = 36,5 V$$

2.5.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

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

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t * I_d = 40,4 * 5,44 = 219,7 V$$

2.5.7 Cálculo de las tensiones aplicadas

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Tabla 2.1.- Tensión máxima de contacto aplicada para una determinada duración de la corriente de falta.

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1,0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0,5 s, dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$\text{➤ } U_{ca} = 204 V$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_p(\text{exterior}) = 10U_{ca} * \left(1 + \frac{2Ra1 + 6\sigma}{1000}\right)$$

$$U_p(\text{acceso}) = 10U_{ca} * \left(1 + \frac{2 * Ra1 + 3\sigma + 6\sigma h}{1000}\right)$$

Siendo:

- U_{ca} = Tensiones de contacto aplicada = 204 V
- $Ra1$ = Resistencia del calzado = 2.000 Ωm
- σ = Resistividad del terreno = 400 Ωm
- σh = Resistividad del hormigón = 3.000 Ωm

Así, obtenemos los siguientes resultados:

- $U_p(\text{exterior}) = 15096 \text{ V}$
- $U_p(\text{acceso}) = 31008 \text{ V}$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 36,5 \text{ V} < U_p(\text{exterior}) = 15096 \text{ V}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 219,7 \text{ V} < U_p(\text{acceso}) = 31008 \text{ V}$$

2.5.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

2.5.9 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

3 Centro de transformación

3.1 Intensidad de alta tensión

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- U = Tensión compuesta primaria en kV = 15 kV.
- I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Tabla 3.1.- Intensidad total primaria (A).

Potencia del transformador (kVA)	I_p (A)
630	24.25

3.2 Intensidad de baja tensión

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- W_{fe} = Pérdidas en el hierro.
- W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.
- U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0,4 kV.
- I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Tabla 3.2.- Intensidad total secundaria (A).

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas totales en el transformador (kW)	I_s (A)
630	7,1	899,08

3.3 Cortocircuitos

3.3.1 Observaciones

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 400 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

3.3.2 Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

- S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.
- U = Tensión primaria en kV.
- I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

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

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.
- U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.
- I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

3.3.3 Cortocircuito en el lado de alta tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

- $S_{cc} = 400 \text{ MVA}$.
- $U = 15 \text{ kV}$.

Y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de

- $I_{ccp} = 15,4 \text{ kA}$.

3.3.4 Cortocircuito en el lado de baja tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Tabla 3.3.- Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

Potencia del transformador (kVA)	U_{cc} (%)	I_{ccs} (kA)
630	4	22,73

Siendo:

- U_{cc} : Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.
- I_{ccs} : Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

3.4 Dimensionado del embarrado

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por Schneider Electric no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

3.4.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo SM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249139XA realizado por VOLTA.

3.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo SM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249068XA realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 40kA.

3.4.3 Comprobación por solicitud térmica. Sobreintensidad térmica admisible

La comprobación por solicitud térmica tiene como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo SM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249068XA realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 16kA 1 segundo.

3.5 Selección de las protecciones de alta y baja tensión

3.5.1 Alta tensión

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

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

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

Sin embargo, en el caso de utilizar como interruptor de protección del transformador un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan, no se instalarán fusibles para la protección de dicho transformador.

Tabla 3.4.- Intensidad nominal del fusible de A.T. (A)

Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del fusible de A.T.(A)
630	50

El calibre de los fusibles de la celda de protección general será de 50 A.

3.5.2 Baja Tensión

Los elementos de protección de las salidas de baja tensión del C.T. no serán objeto de este proyecto sino del proyecto de las instalaciones eléctricas de baja tensión.

3.6 Dimensionado de la ventilación del C.T.

Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están diseñadas y dispuestas sobre las paredes de manera que la circulación del aire ventile eficazmente la sala del transformador. El diseño se ha realizado cumpliendo los ensayos de calentamiento según la norma UNE-EN 62271-102, tomando como base de ensayo los transformadores de 1000 KVA según la norma UNE 21428-1. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitero. El prefabricado ha superado los ensayos de calentamiento realizados en LCOE con número de informe 200506330341.

3.7 Dimensionado del pozo apagafuegos

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

Tabla 3.5.- Volumen mínimo del foso que aloja el agente refrigerante el transformador (litros).

Potencia del transformador (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
630	520

Dado que el foso de recogida de aceite del prefabricado será de 760 litros para cada transformador, no habrá ninguna limitación en este sentido.

3.8 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

3.8.1 Investigación de las características del suelo

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este centro de transformación, se determina una resistividad media superficial $\sigma = 400 \Omega.m$.

3.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

Dado que es posible que la tensión de servicio pase en un futuro a 20 kV y que, cuando se produzca esta circunstancia pudieran conservarse los valores característicos actuales del régimen de neutro, la instalación de tierras se dimensionará para la situación más desfavorable, que va a ser la de 20 kV. Por tanto, los cálculos que siguen van referidos a una tensión de 20 kV. Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (UFDSA), el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0,5 segundos.

Por otra parte, el neutro de la red de distribución en media tensión está aislado. Por esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá no sólo de la línea a la que está conectado el Centro, sino también de todas aquellas líneas tanto aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto (y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

En este caso, según datos proporcionados por UFDSA, la longitud de las líneas aéreas es de 0 km. y la longitud de las líneas subterráneas es de 2 km.

Las expresiones a emplear para calcular la intensidad de defecto son:

$$I_d = \frac{20.000 V}{\sqrt{3} * \sqrt{Rt^2 + Xc^2}}$$

Donde:

- Rt: resistencia del sistema de puesta a tierra.
- $Xc = 1 / (3 * w * C)$
- $C = La * Ca + Ls * Cs$ (= capacidad de la red).
- $w = 2 * 3,14 * 50$ (= pulsación de la red).
- La = longitud de las líneas aéreas en Km.
- Ls = Longitud de las líneas subterráneas en Km.
- Ca = 0,006E-6 faradios/Km (= capacidad homopolar de las líneas aéreas de M.T.).
- Cs= 0,25E-6 faradios/Km (= capacidad homopolar de las líneas subterráneas de M.T.).

Según datos proporcionados por la Compañía Eléctrica:

- La = 0 Km.
- Ls = 2 Km.

Por lo que:

- C = 0,5 E-6 faradios.
- Xc = 2123,14

3.8.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra

Para el diseño preliminar se estudiarán por separado la tierra de protección y la de servicio. Al presentar esta instalación las condiciones especificadas en el apartado 6.3 del MIE-RAT 13 y las del método UNESA ($U_d \leq 1000V$), las puestas a tierra de protección y de servicio de la instalación se interconectarán y constituirán una instalación de tierra general.

3.8.3.1 Tierra de protección

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

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 40-30/8/42 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:
 - $K_r = 0,096 \Omega/(\Omega \cdot m)$.
 - $K_p = 0,016 V/(\Omega \cdot m \cdot A)$.
- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3,00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 14 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

NOTA: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

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

3.8.3.2 Tierra de servicio

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

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 8/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:
 - $K_r = 0,0707 \Omega/(\Omega \cdot m)$.

- $K_p = 0,00833 \text{ V}/(\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A})$.

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3,00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

NOTA: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

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

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de baja tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de baja tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.8.8.

3.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

3.8.4.1 Tierra de protección

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r * \sigma$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{20.000 \text{ V}}{\sqrt{3} * \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d * R_t$$

Siendo:

- $\sigma = 400 \Omega \cdot \text{m}$.
- $Kr = 0,096 \Omega / (\Omega \cdot \text{m})$.
- $Xn = Xc = 2123,14 \Omega$.

Así, se obtienen los siguientes resultados:

- $Rt = 38,4 \Omega$.
- $Id = 5,44 \text{ A}$.
- $Ud = 208,8 \text{ V}$.

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (Ud), por lo que deberá ser como mínimo de 2000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de alta tensión deterioren los elementos de baja tensión del centro, y por ende no afecten a la red de baja tensión.

3.8.4.2 Tierra de servicio

$$Rt = Kr * \sigma = 0,0707 * 400 = 28,3 \sigma$$

Y que vemos que es inferior a 37Ω .

3.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$Up = Kp * \sigma * Id = 0,016 * 400 * 5,44 = 34,8 \text{ V}$$

3.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este

mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón EHC estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_{p \text{ acceso}} = U_d = R_t * I_d = 38,4 * 5,44 = 208,8 V$$

3.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Tabla 3.6.- Tensión máxima de contacto aplicada para una determinada duración de la corriente de falta.

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1,0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0,5 s, dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

➤ $U_{ca} = 204 \text{ V}$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_p(\text{exterior}) = 10U_{ca} * \left(1 + \frac{2Ra1 + 6\sigma}{1000}\right)$$

$$U_p(\text{acceso}) = 10U_{ca} * \left(1 + \frac{2 * Ra1 + 3\sigma + 6\sigma h}{1000}\right)$$

Siendo:

- U_{ca} = Tensiones de contacto aplicada = 204 V
- $Ra1$ = Resistencia del calzado = 2.000 $\Omega.m$
- σ = Resistividad del terreno = 400 $\Omega.m$
- σh = Resistividad del hormigón = 3.000 $\Omega.m$

Así, obtenemos los siguientes resultados:

- $U_p(\text{exterior}) = 15096 \text{ V}$
- $U_p(\text{acceso}) = 31008 \text{ V}$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 34,8 \text{ V} < U_p(\text{exterior}) = 15096 \text{ V}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 208,8 \text{ V} < U_p(\text{acceso}) = 31008 \text{ V}$$

3.8.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

3.8.9 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

4 Instalación de baja tensión

4.1 Cuadro general de mando y protección

4.1.1 Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

- Sistema Trifásico:

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos} \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos} \phi) = \text{voltios (V)}$$

- Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos} \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos} \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.
- R = Rendimiento. (Para líneas motor).
- n = N^o de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

4.1.1.1 Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)]$$

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

Siendo:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.
 - Cu = 0.018
 - Al = 0.029
- α = Coeficiente de temperatura:
 - Cu = 0.00392
 - Al = 0.00403
- T = Temperatura del conductor (°C).
- T_0 = Temperatura ambiente (°C):
 - Cables enterrados = 25°C
 - Cables al aire = 40°C
- T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
 - XLPE, EPR = 90°C
 - PVC = 70°C
- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

4.1.1.2 Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Dónde:

- I_b : intensidad utilizada en el circuito.
- I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
- I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.
- I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:
 - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

4.1.1.3 Fórmulas compensación energía reactiva

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

$$\operatorname{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2).$$

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

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

Siendo:

- P = Potencia activa instalación (kW).
- Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
- Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
- φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
- φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
- U = Tensión compuesta (V).
- ω = 2 x Pi x f ; f = 50 Hz.
- C = Capacidad condensadores (F); c x 1000000(μF).

4.1.1.4 Fórmulas Resistencia Tierra

4.1.1.4.1 Placa enterrada

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

Siendo:

- R_t: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- P: Perímetro de la placa (m)

4.1.1.4.2 Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo:

- R_t: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud de la pica (m)

4.1.1.4.3 Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo:

- R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L : Longitud del conductor (m)

4.1.1.4.4 Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo:

- R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L_c : Longitud total del conductor (m)
- L_p : Longitud total de las picas (m)
- P : Perímetro de las placas (m)

4.1.2 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Tabla 4.1.- Demanda de potencias del cuadro general de mando y protección.

Subcuadro oficinas	88865.9 W
Alumbrado exterior	599.1 W
Al. general 1	2660 W
Al. emergencias 1	422.2 W
Al. general 2	2660 W
Al. emergencias 2	422.2 W
Al. general 3	2660 W
Al. emergencias 3	422.2 W
Toma de corriente	9900 W
Toma de corriente	9900 W
Toma de corriente	9900 W
Toma de corriente	9900 W
Toma de corriente	9900 W
Subcuadro corte	33780 W
Sub. Extrusión	263500 W
Sub. alimentación	59350 W
Sub. Empaquetado	21130 W
TOTAL	525971.62 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 12921.6
- Potencia Instalada Fuerza (W): 513050
- Potencia Máxima Admisible (W): 408474.88

4.1.2.1 Cálculo de la derivación individual

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 28 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 525971.62 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$250000 \times 1.25 + 71785.34 = 384285.34 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$$

$$I = 384285.34 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 693.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(4x150+TTx95) mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 780 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 3(160) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 79.51

$$e(\text{parcial}) = 28 \times 384285.34 / (45.05 \times 400 \times 3 \times 150) = 1.33 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 800 A. Térmico reg. Int.Reg.: 737 A.

4.1.2.2 Cálculo de la Línea: Subcuadro oficinas

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 88865.9 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
15870x1.25+11527.99=31365.49 W (Coef. de Simult.: 0.3)

$$I = 31365.49 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 56.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 31365.49 / (46.44 \times 400 \times 16) = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

4.1.2.3 Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

- Suministro: Trifásico.
- Tensión Compuesta: 400 V.
- Potencia activa: 384285.34 W.
- $\cos\phi$ actual: 0.8.
- $\cos\phi$ a conseguir: 1.
- Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

- Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 288.21
- Gama de Regulación: (1:2:4)
- Potencia de Escalón (kVAr): 41.17
- Capacidad Condensadores (μF): 273.04

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.

7. Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

4.1.2.3.1 Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 10 m; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia reactiva: 288214 VAr.

$$I = C_{Re} \times Q_c / (1.732 \times U) = 1.5 \times 288213.99 / (1.732 \times 400) = 624.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(3x150+TTx95) mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (F_c=1) 644 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.95

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 288213.99 / 44.01 \times 400 \times 2 \times 150 = 0.55 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

4.1.2.4 Cálculo de la Línea: Alumbrado exterior

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 116 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 599.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
599.1x1.8=1078.38 W.

$$I=1078.38/230 \times 1=4.69 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 116 \times 1078.38 / 51.33 \times 230 \times 2.5 = 8.48 \text{ V.} = 3.69 \%$$

$$e(\text{total})=4.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

4.1.2.5 Cálculo de la Línea: Alumbrado taller

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 9246.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
16643.88 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=16643.88/1,732 \times 400 \times 0.8=30.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.96

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 16643.88 / 50.42 \times 400 \times 16 = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$$

$e(\text{total})=0.34\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

4.1.2.5.1 Cálculo de la Línea: Alumbrado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3082.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5547.96 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=5547.96/230 \times 0.8=30.15$ A.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 10 \text{mm}^2 \text{Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 47.87

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5547.96 / 50.08 \times 230 \times 10=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.35\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

4.1.2.5.1.1 Cálculo de la Línea: Al. general 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 115 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2660 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2660 \times 1.8 = 4788 \text{ W}$.

$$I = 4788 / 230 \times 1 = 20.82 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 76 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.75

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 115 \times 4788 / 50.82 \times 230 \times 10 = 9.42 \text{ V} = 4.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

4.1.2.5.1.2 Cálculo de la Línea: Al. Emergencias 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 422.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $422.2 \times 1.8 = 759.96 \text{ W}$.

$$I = 759.96 / 230 \times 1 = 3.3 \text{ A}$$

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.95

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 759.96 / 51.34 \times 230 \times 1.5 = 8.58 \text{ V.} = 3.73 \%$$

$$e(\text{total})=4.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.1.2.5.2 Cálculo de la Línea: Alumbrado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3082.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5547.96 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5547.96/230 \times 0.8=30.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 105 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5547.96 / 50.76 \times 230 \times 16 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

4.1.2.5.2.1 Cálculo de la Línea: Al. general 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 120 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$2660 \times 1.8 = 4788 \text{ W.}$$

$$I = 4788 / 230 \times 1 = 20.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.97

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 120 \times 4788 / 51.15 \times 230 \times 16 = 6.1 \text{ V.} = 2.65 \%$$

$$e(\text{total}) = 3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

4.1.2.5.2.2 Cálculo de la Línea: Al. Emergencias 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 422.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
422.2x1.8=759.96 W.

$$I = 759.96 / 230 \times 1 = 3.3 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.95

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 759.96 / 51.34 \times 230 \times 1.5 = 8.58 \text{ V.} = 3.73 \%$$

$e(\text{total})=4.07\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.1.2.5.3 Cálculo de la Línea: Alumbrado 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 3082.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5547.96 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=5547.96/230 \times 0.8=30.15$ A.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 10 \text{mm}^2 \text{Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 47.87

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5547.96 / 50.08 \times 230 \times 10 = 0.03$ V. = 0.01 %

$e(\text{total})=0.35\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

4.1.2.5.3.1 Cálculo de la Línea: Al. general 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 93 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 2660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2660 \times 1.8 = 4788$ W.

$$I=4788/230 \times 1=20.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 76 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 93 \times 4788 / 50.82 \times 230 \times 10=7.62 \text{ V.}=3.31 \%$$

$$e(\text{total})=3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

4.1.2.5.3.2 Cálculo de la Línea: Al. emergencias 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 422.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
422.2x1.8=759.96 W.

$$I=759.96/230 \times 1=3.3 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.95

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 759.96 / 51.34 \times 230 \times 1.5=8.58 \text{ V.}=3.73 \%$$

$$e(\text{total})=4.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.1.2.6 Cálculo de la Línea: Tomas de corriente

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 49500 W.
- Potencia de cálculo: 9900 W.(Coef. de Simult.: 0.2)

$$I=9900/1,732 \times 400 \times 0.8=17.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 65 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.78

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 9900 / 50.82 \times 400 \times 10=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

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

4.1.2.6.1 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9900 W.
- Potencia de cálculo: 9900 W.

$$I=9900/230 \times 0.8=53.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 9900 / 45.81 \times 230 \times 10 = 3.76 \text{ V.} = 1.63 \%$$

$$e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

4.1.2.6.2 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9900 W.
- Potencia de cálculo: 9900 W.

$$I=9900/230 \times 0.8=53.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 9900 / 45.81 \times 230 \times 10 = 6.58 \text{ V.} = 2.86 \%$$

$$e(\text{total})=3.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

4.1.2.6.3 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9900 W.
- Potencia de cálculo: 9900 W.

$$I=9900/230 \times 0.8=53.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 52 \times 9900 / 45.81 \times 230 \times 10 = 9.77 \text{ V.} = 4.25 \%$$

$$e(\text{total})=4.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

4.1.2.6.4 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9900 W.
- Potencia de cálculo: 9900 W.

$$I=9900/230 \times 0.8=53.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 38 \times 9900 / 45.81 \times 230 \times 10 = 7.14 \text{ V.} = 3.1 \%$

$e(\text{total}) = 3.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

4.1.2.6.5 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55.5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 9900 W.
- Potencia de cálculo: 9900 W.

$I = 9900 / 230 \times 0.8 = 53.8 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 65 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55.5 \times 9900 / 45.81 \times 230 \times 10 = 10.43 \text{ V.} = 4.53 \%$

$e(\text{total}) = 4.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

4.1.2.7 Cálculo de la Línea: Subcuadro corte

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 33780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $15850 \times 1.25 + 17930 = 37742.5$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 37742.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 68.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

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

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.63

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 37742.5 / (46.35 \times 400 \times 16) = 2.54 \text{ V.} = 0.64 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 78 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 78 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

4.1.2.8 Cálculo de la Línea: Sub. extrusión

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 263500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250000 \times 1.25 + 13500 = 326000$ W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 326000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 588.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 2(4x185+TTx95) mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 782 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.29

$e(\text{parcial})=50 \times 326000 / 46.71 \times 400 \times 2 \times 185 = 2.36 \text{ V.} = 0.59 \%$

$e(\text{total})=0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

4.1.2.9 Cálculo de la Línea: Sub. alimentación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 56 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 59350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14500 \times 1.25 + 44850 = 62975 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=62975 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 113.62 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.39

$e(\text{parcial})=56 \times 62975 / 45.79 \times 400 \times 35 = 5.5 \text{ V.} = 1.38 \%$

$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

4.1.2.10 Cálculo de la Línea: Sub. empaquetado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 39 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 21130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8370 \times 1.25 + 12760 = 23222.5$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 23222.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 41.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.78

$$e(\text{parcial}) = 39 \times 23222.5 / (47.9 \times 400 \times 10) = 4.73 \text{ V.} = 1.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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. Clase AC.

- Potencia Instalada Fuerza (W): 85790

4.2.1.1 Cálculo de la Línea: Alumbrado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3075.9 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5536.62 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5536.62/1,732 \times 400 \times 0.8=9.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.85

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5536.62 / 50.81 \times 400 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

4.2.1.1.1 Cálculo de la Línea: Alumbrado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1025.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1845.54 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=1845.54/230 \times 0.8=10.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 45 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1845.54 / 51.06 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

4.2.1.1.1.1 Cálculo de la Línea: Al. general 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Techo
- Longitud: 100 m; $\text{Cos } \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $980 \times 1.8 = 1764 \text{ W.}$

$$I=1764/230 \times 1=7.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 1764 / 51.14 \times 230 \times 4 = 7.5 \text{ V.} = 3.26 \%$$

$$e(\text{total})=3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.2.1.1.1.2 Cálculo de la Línea: Al. emergencias 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Techo
- Longitud: 100 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 45.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
45.3x1.8=81.54 W.

$$I=81.54/230 \times 1=0.35 \text{ A.}$$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 81.54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.92 \text{ V.} = 0.4 \%$$

$$e(\text{total})=0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.2.1.1.2 Cálculo de la Línea: Alumbrado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1025.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1845.54 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=1845.54/230 \times 0.8=10.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.48

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1845.54 / 51.06 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

4.2.1.1.2.1 Cálculo de la Línea: Al. general 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Techo
- Longitud: 100 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $980 \times 1.8 = 1764 \text{ W.}$

$I=1764/230 \times 1=7.67 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 1764 / 51.14 \times 230 \times 4 = 7.5 \text{ V.} = 3.26 \%$

$e(\text{total})=3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.2.1.1.2.2 Cálculo de la Línea: Al. emergencias 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Techo
- Longitud: 100 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 45.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $45.3 \times 1.8 = 81.54$ W.

$$I = 81.54 / 230 \times 1 = 0.35 \text{ A.}$$

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. Desig. UNE: RV-K

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 81.54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.92 \text{ V.} = 0.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.2.1.1.3 Cálculo de la Línea: Alumbrado 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1025.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 1845.54 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 1845.54 / 230 \times 0.8 = 10.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 45 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.48

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1845.54 / 51.06 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

4.2.1.1.3.1 Cálculo de la Línea: Al. emergencias 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Techo
- Longitud: 100 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 45.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $45.3 \times 1.8 = 81.54 \text{ W.}$

$I=81.54/230 \times 1=0.35 \text{ A.}$

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. Desig. UNE: RV-K

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 81.54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.92 \text{ V.} = 0.4 \%$

$e(\text{total})=0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.2.1.1.3.2 Cálculo de la Línea: Al. general 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Techo
- Longitud: 100 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 980 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $980 \times 1.8 = 1764 \text{ W.}$

$$I = 1764 / 230 \times 1 = 7.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 1764 / 51.14 \times 230 \times 4 = 7.5 \text{ V.} = 3.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.2.1.2 Cálculo de la Línea: Climatización

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15870 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $15870 \times 1.25 = 19837.5 \text{ W.}$

$$I = 19837.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 35.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 80.03

$$e(\text{parcial}) = 100 \times 19837.5 / 44.97 \times 400 \times 6 \times 1 = 18.38 \text{ V.} = 4.59 \%$$

$e(\text{total})=4.98\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

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

4.2.1.3 Cálculo de la Línea: Tomas de corriente

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 69920 W.
- Potencia de cálculo: 6992 W.(Coef. de Simult.: 0.1)

$I=6992/1,732 \times 400 \times 0.8=12.62$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 4 \text{mm}^2 \text{Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.14

$e(\text{parcial})=0.3 \times 6992 / 50.39 \times 400 \times 4=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.39\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

4.2.1.3.1 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=2.19 \text{ V.}=0.95 \%$$

$$e(\text{total})=1.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.2 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 11 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=3.02 \text{ V.}=1.31 \%$$

$e(\text{total})=1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.3 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$

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. Desig. UNE: RV-K

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 ($^\circ\text{C}$): 68.48

$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 3.84 \text{ V.} = 1.67 \%$

$e(\text{total})=2.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.4 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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. 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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=4.66 \text{ V.}=2.03 \%$$

$$e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.5 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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. 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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=4.66 \text{ V.}=2.03 \%$$

$$e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.6 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 4.94 \text{ V.} = 2.15 \%$$

$$e(\text{total})=2.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.7 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 4.94 \text{ V.} = 2.15 \%$

$e(\text{total})=2.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.8 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$

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. Desig. UNE: RV-K

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): 68.48

$e(\text{parcial})=2 \times 22 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 6.03 \text{ V.} = 2.62 \%$

$e(\text{total})=3.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.9 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 6.58 \text{ V.} = 2.86 \%$$

$$e(\text{total})=3.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.10 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 6.85 \text{ V.} = 2.98 \%$

$e(\text{total})=3.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.11 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$

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. Desig. UNE: RV-K

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): 68.48

$e(\text{parcial})=2 \times 32 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 8.77 \text{ V.} = 3.81 \%$

$e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.12 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 36 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=9.87 \text{ V.}=4.29 \%$$

$$e(\text{total})=4.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.13 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=10.97 \text{ V.}=4.77 \%$$

$$e(\text{total})=5.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.14 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 10.97 \text{ V.} = 4.77 \%$$

$$e(\text{total})=5.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.15 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 10.97 \text{ V.} = 4.77 \%$
 $e(\text{total})=5.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.16 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48
 $e(\text{parcial})=2 \times 47 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5 = 12.89 \text{ V.} = 5.6 \%$
 $e(\text{total})=5.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.17 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

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): 68.48

$$e(\text{parcial})=2 \times 47 \times 3680 / 46.68 \times 230 \times 2.5=12.89 \text{ V.}=5.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.18 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.43

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 3680 / 48.78 \times 230 \times 4 = 9.02 \text{ V.} = 3.92 \%$

$e(\text{total})=4.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.2.1.3.19 Cálculo de la Línea: Toma de corriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.43

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 3680 / 48.78 \times 230 \times 4 = 9.02 \text{ V.} = 3.92 \%$

$e(\text{total})=4.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

4.3 Subcuadro corte

4.3.1 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Tabla 4.3.- Demanda de potencias del subcuadro de corte.

Armario eléct. 1	2240 W
Armario eléct. 2	3840 W
Armario eléct. 3	15850 W
Armario eléct. 4	11850 W
TOTAL	33780 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 33780

4.3.1.1 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 21.5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2240 \times 1.25 = 2800$ W.

$$I = 2800 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 5.05 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.69

$$e(\text{parcial}) = 21.5 \times 2800 / (51.2 \times 400 \times 2.5) = 1.18 \text{ V.} = 0.29 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.3.1.2 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3840 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3840 \times 1.25 = 4800$ W.

$$I = 4800 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 8.66 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.96

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 4800 / (50.6 \times 400 \times 2.5) = 1.42 \text{ V.} = 0.36 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.3.1.3 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $15850 \times 1.25 = 19812.5$ W.

$$I=19812.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 35.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73

$$e(\text{parcial})=10 \times 19812.5 / 46 \times 400 \times 6 \times 1 = 1.79 \text{ V.} = 0.45 \%$$

$$e(\text{total})=1.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

4.3.1.4 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
11850x1.25=14812.5 W.

$$I=14812.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 26.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.15

$$e(\text{parcial})=15 \times 14812.5 / 46.58 \times 400 \times 4 \times 1 = 2.98 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

4.4 Sub. extrusión

4.4.1 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Tabla 4.4.- Demanda de potencias del subcuadro de extrusión.

Extrusora	250000 W
Motor 5	13500 W
TOTAL	263500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 263500

4.4.1.1 Cálculo de la Línea: Extrusora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
250000x1.25=312500 W.

$$I=312500/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=563.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x185+TTx95)mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 582 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 2(180) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.93

$$e(\text{parcial})=10 \times 312500 / 44.01 \times 400 \times 2 \times 185 \times 1=0.48 \text{ V.}=0.12 \%$$

$$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 573 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

4.4.1.2 Cálculo de la Línea: Motor 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 13500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $13500 \times 1.25 = 16875$ W.

$$I = 16875 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 30.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.84

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 16875 / (45.29 \times 400 \times 4) = 2.33 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

4.5 Sub. alimentación

4.5.1 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Tabla 4.5.- Demanda de potencias del subcuadro de alimentación.

Armario eléct. 8	14500 W
Armario eléct. 9	14500 W
Armario eléct. 10	14500 W
Armario eléct. 11	14500 W
Báscula 5	450 W
Báscula 6	450 W
Báscula 7	450 W
TOTAL	59350 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 59350

4.5.1.1 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14500 \times 1.25 = 18125$ W.

$$I = 18125 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 32.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.62

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 18125 / (46.82 \times 400 \times 6) = 1.61 \text{ V.} = 0.4 \%$$

$e(\text{total})=2.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

4.5.1.2 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14500 \times 1.25 = 18125 \text{ W.}$

$I=18125/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 32.7 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.62

$e(\text{parcial})=10 \times 18125 / 46.82 \times 400 \times 6 \times 1 = 1.61 \text{ V.} = 0.4 \%$

$e(\text{total})=2.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

4.5.1.3 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 12 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$14500 \times 1.25 = 18125 \text{ W.}$$

$$I = 18125 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 32.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.62

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 18125 / (46.82 \times 400 \times 6) = 1.94 \text{ V.} = 0.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

4.5.1.4 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14500 \times 1.25 = 18125 \text{ W.}$

$$I = 18125 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 32.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.62

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 18125 / (46.82 \times 400 \times 6) = 2.42 \text{ V.} = 0.6 \%$$

$e(\text{total})=2.31\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

4.5.1.5 Cálculo de la Línea: Báscula 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 21.5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $450 \times 1.25 = 562.5 \text{ W}$.

$I = 562.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.01 \text{ A}$.

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. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial}) = 21.5 \times 562.5 / (51.5 \times 400 \times 2.5) = 0.23 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total}) = 1.77\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.5.1.6 Cálculo de la Línea: Báscula 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 23 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$450 \times 1.25 = 562.5 \text{ W.}$$

$$I = 562.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.01 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 23 \times 562.5 / (51.5 \times 400 \times 2.5) = 0.25 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.5.1.7 Cálculo de la Línea: Báscula 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
450x1.25=562.5 W.

$$I = 562.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.01 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 562.5 / (51.5 \times 400 \times 2.5) = 0.27 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$e(\text{total})=1.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.6 Sub. empaquetado

4.6.1 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Tabla 4.6.- Demanda de potencias del subcuadro de empaquetado.

Armario eléct. 5	8370 W
Armario eléct. 6	6850 W
Armario eléct. 7	5910 W
TOTAL	21130 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 21130

4.6.1.1 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8370 \times 1.25 = 10462.5$ W.

$$I = 10462.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 18.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.56

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 10462.5 / (47.45 \times 400 \times 2.5) = 4.41 \text{ V.} = 1.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

4.6.1.2 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
6850x1.25=8562.5 W.

$$I=8562.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=15.45 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.78

$$e(\text{parcial})=10 \times 8562.5 / 48.72 \times 400 \times 2.5 \times 1=1.76 \text{ V.}=0.44 \%$$

$$e(\text{total})=1.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.6.1.3 Cálculo de la Línea: Armario eléct. 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5910 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
5910x1.25=7387.5 W.

$$I=7387.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=13.33 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.75

$e(\text{parcial}) = 10 \times 7387.5 / 49.41 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.5 \text{ V.} = 0.37 \%$

$e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

4.7 Resultados

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

4.7.1 Cuadro General de Mando y Protección

Tabla 4.7.- Resultados del cuadro general de mando y protección.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	384285.34	28	3(4x150+TTx95)Cu	693.36	780	0.33	0.33	3(160)
Subcuadro oficinas	31365.49	2	4x16+TTx16Cu	56.59	73	0.05	0.38	40
Bateria Condensadores	384285.34	10	2(3x150+TTx95)Cu	624.02	644	0.14	0.47	
Alumbrado exterior	1078.38	116	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	33	3.69	4.02	75x60
Alumbrado taller	16643.88	0.3	4x16Cu	30.03	87	0	0.34	
Alumbrado 1	5547.96	0.3	2x10Cu	30.15	76	0.01	0.35	
Al. general 1	4788	115	2x10+TTx10Cu	20.82	76	4.1	4.44	75x60
Al. emergencias	759.96	100	2x1.5+TTx1.5Cu	3.3	24	3.73	4.08	75x60
Alumbrado 2	5547.96	0.3	2x16Cu	30.15	105	0.01	0.34	
Al. general 2	4788	120	2x16+TTx16Cu	20.82	105	2.65	3	75x60
Al. emergencias	759.96	100	2x1.5+TTx1.5Cu	3.3	24	3.73	4.07	75x60
Alumbrado 3	5547.96	0.3	2x10Cu	30.15	76	0.01	0.35	
Al. general 3	4788	93	2x10+TTx10Cu	20.82	76	3.31	3.66	75x60
Al. emergencias 3	759.96	100	2x1.5+TTx1.5Cu	3.3	24	3.73	4.08	75x60
Tomas de corriente	9900	0.3	4x10Cu	17.86	65	0	0.34	
Toma de corriente	9900	20	2x10+TTx10Cu	53.8	65	1.63	1.97	25
Toma de corriente	9900	35	2x10+TTx10Cu	53.8	65	2.86	3.19	25
Toma de corriente	9900	52	2x10+TTx10Cu	53.8	65	4.25	4.58	25
Toma de corriente	9900	38	2x10+TTx10Cu	53.8	65	3.1	3.44	25
Toma de corriente	9900	55.5	2x10+TTx10Cu	53.8	65	4.53	4.87	25
Subcuadro corte	37742.5	20	4x16+TTx16Cu	68.1	87	0.64	0.97	75x60

Sub. extrusión	326000	50	2(4x185+TTx95)Cu	588.19	782	0.59	0.92	
Sub. alimentación	62975	56	4x35+TTx16Cu	113.62	137	1.38	1.71	
Sub. empaquetado	23222.5	39	4x10+TTx10Cu	41.9	65	1.18	1.51	

4.7.2 Subcuadro: Subcuadro oficinas

Tabla 4.8.- Resultados del subcuadro de oficinas.

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.
Alumbrado	5536.62	0.3	4x4Cu	9.99	36	0.01	0.39	
Alumbrado 1	1845.54	0.3	2x4Cu	10.03	45	0.01	0.4	
Al. general 1	1764	100	2x4+TTx4Cu	7.67	38	3.26	3.66	
Al. emergencias 1	81.54	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	21	0.4	0.8	
Alumbrado 2	1845.54	0.3	2x4Cu	10.03	45	0.01	0.4	
Al. general 2	1764	100	2x4+TTx4Cu	7.67	38	3.26	3.66	
Al. emergencias 2	81.54	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	21	0.4	0.8	
Alumbrado 3	1845.54	0.3	2x4Cu	10.03	45	0.01	0.4	
Al. emergencias 3	81.54	100	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	21	0.4	0.8	
Al. general 3	1764	100	2x4+TTx4Cu	7.67	38	3.26	3.66	
Climatización	19837.5	100	4x6+TTx6Cu	35.79	40	4.59	4.98	25
Tomas de corriente	6992	0.3	4x4Cu	12.62	36	0.01	0.39	
Toma de corriente	3680	8	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	0.95	1.34	20
Toma de corriente	3680	11	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	1.31	1.7	20
Toma de corriente	3680	14	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	1.67	2.06	20
Toma de corriente	3680	17	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.03	2.42	20
Toma de corriente	3680	17	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.03	2.42	20
Toma de corriente	3680	18	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.15	2.54	20
Toma de corriente	3680	18	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.15	2.54	20
Toma de corriente	3680	22	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.62	3.01	20
Toma de corriente	3680	24	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.86	3.25	20
Toma de corriente	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	2.98	3.37	20
Toma de corriente	3680	32	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	3.81	4.21	20
Toma de corriente	3680	36	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	4.29	4.68	20

Toma de corriente	3680	40	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	4.77	5.16	20
Toma de corriente	3680	40	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	4.77	5.16	20
Toma de corriente	3680	40	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	4.77	5.16	20
Toma de corriente	3680	47	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	5.6	5.99	20
Toma de corriente	3680	47	2x2.5+TTx2.5Cu	20	26.5	5.6	5.99	20
Toma de corriente	3680	55	2x4+TTx4Cu	20	36	3.92	4.31	20
Toma de corriente	3680	55	2x4+TTx4Cu	20	36	3.92	4.31	20

4.7.3 Subcuadro: Subcuadro corte

Tabla 4.9.- Resultados del subcuadro de corte.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
Armario eléct. 1	2800	21.5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.05	27.5	0.29	1.26	32
Armario eléct. 2	4800	15	4x2.5+TTx2.5Cu	8.66	27.5	0.36	1.32	32
Armario eléct. 3	19812.5	10	4x6+TTx6Cu	35.75	44	0.45	1.42	50
Armario eléct. 4	14812.5	15	4x4+TTx4Cu	26.73	35	0.75	1.71	40

4.7.4 Subcuadro: Sub. extrusión

Tabla 4.10.- Resultados del subcuadro de extrusión.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
Extrusora	312500	10	2(4x185+TTx95)Cu	563.84	582	0.12	1.04	2(180)
Motor 5	16875	10	4x4+TTx4Cu	30.45	35	0.58	1.5	40

4.7.5 Subcuadro: Sub. alimentación

Tabla 4.11.- Resultados del subcuadro de alimentación.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
Armario eléct. 8	18125	10	4x6+TTx6Cu	32.7	44	0.4	2.11	50
Armario eléct. 9	18125	10	4x6+TTx6Cu	32.7	44	0.4	2.11	50
Armario eléct. 10	18125	12	4x6+TTx6Cu	32.7	44	0.48	2.19	50
Armario eléct. 11	18125	15	4x6+TTx6Cu	32.7	44	0.6	2.31	50
Báscula 5	562.5	21.5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.01	27.5	0.06	1.77	32

Báscula 6	562.5	23	4x2.5+TTx2.5Cu	1.01	27.5	0.06	1.77	32
Báscula 7	562.5	25	4x2.5+TTx2.5Cu	1.01	27.5	0.07	1.78	32

4.7.6 Subcuadro: Sub. empaquetado

Tabla 4.12.- Resultados del subcuadro de empaquetado.

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.
Armario eléct. 5	10462.5	20	4x2.5+TTx2.5Cu	18.88	27.5	1.1	2.62	32
Armario eléct. 6	8562.5	10	4x2.5+TTx2.5Cu	15.45	27.5	0.44	1.95	32
Armario eléct. 7	7387.5	10	4x2.5+TTx2.5Cu	13.33	27.5	0.37	1.89	32

4.7.7 Cálculo de la puesta a tierra

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

Tabla 4.13.- Elementos de los electrodos de la puesta a tierra del edificio.

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

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

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

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

4.7.8 Cálculo de la tarifa eléctrica

Se parte de los siguientes datos

- Tarifa: 3.0.2 General, Pot. > 15kW
- Potencia contratada (kW): 80
- Potencia base de facturación (kW): 80

- Periodo facturación (meses): 1
- Energía llano (kWh): 7000
- Energía punta (kWh): 4000
- Energía valle (kWh): 5000
- Energía reactiva (kVArh): 0
- Alquiler de equipos (Euros): 0
- I.V.A.(%): 16

La discriminación horaria es:

$$TIPO 3: 0.7 * E.punta - 0.43 * E.valle = 650$$

El coeficiente de recargo de reactiva es:

$$kr(\%) = (37,026 / \cos^2\emptyset) - 41,026 = -4$$

Siendo:

$$\cos\emptyset = Ea / \sqrt{(Ea^2 + Er^2)}$$

$$Ea = E.llano + E.valle + E.punta$$

$$Er = E.reactiva$$

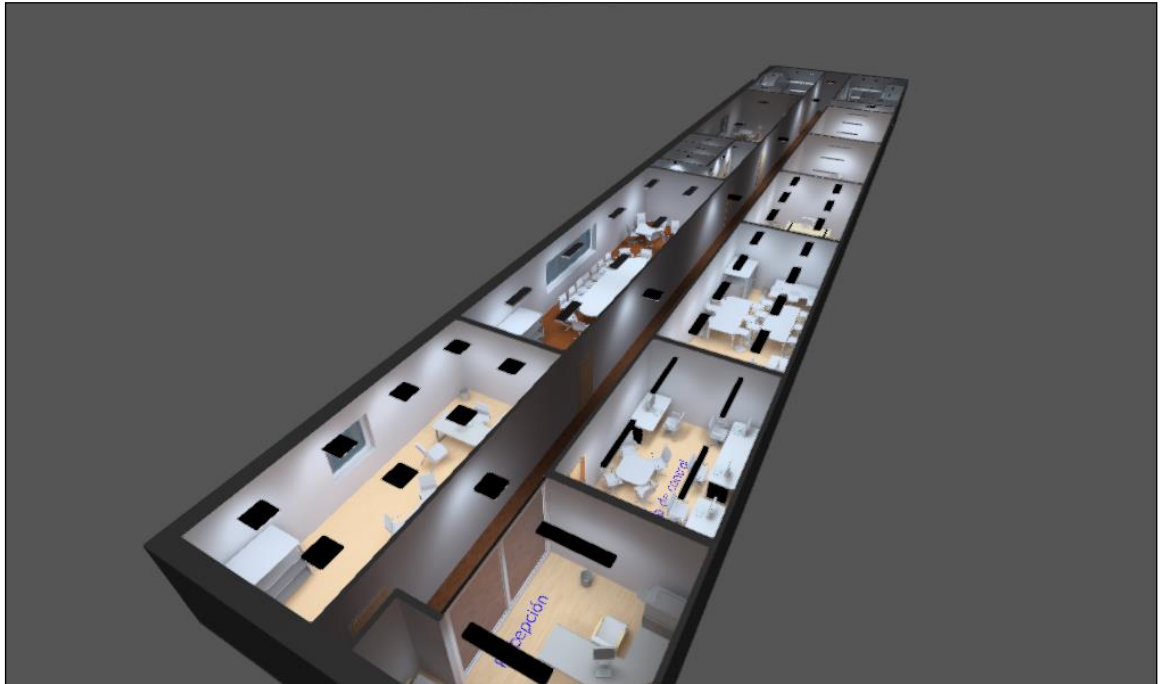
A continuación se presentan los resultados obtenidos

- Baja tensión 3.0.2 General, Pot. > 15kW
- (Tp) Término de potencia: $1 * 80 * 1.385453 = 110.84$
- (Te) Término de energía: $16000 * 0.081104 = 1297.66$
- Discriminación horaria: $0.08 * 650 = 52.72$
- Recargo reactiva: $-4 \%(1408.5) = -56.34$
- Impuesto sobre la electricidad: $4.864 \%(1404.88) * 1.05113 = 71.83$
- Alquiler de equipos = 0
- I.V.A.: $16 \%(1476.71) = 236.27$
- Total (Euros) = 1712.98



ANEXO II
ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

Iluminación oficinas



Contenido

Iluminación oficinas	
Lista de luminarias.....	5
Grupos de control.....	7
Iluminación oficinas	
Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F (1xLED20S/930/-).....	8
Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W (1xLED61S/865/-).....	11
Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC (1xLED37S/840/-).....	14
Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO (1xLED42S/830/-).....	17
Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 (1xLED36S/830/-).....	20
Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830 (1xLED40S/830/-).....	23
Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2 (4xTL5-13W/865).....	26
Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO (2xTL5-50W/840).....	29
Terreno 1	
Edificación 1	
Planta (nivel) 1	
Baño 1	
Resumen.....	32
Plano de situación de luminarias.....	33
Lista de luminarias.....	34
Vistas.....	35
Plano útil (Baño 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	36
Baño 2	
Resumen.....	39
Plano de situación de luminarias.....	40
Lista de luminarias.....	41
Vistas.....	42
Plano útil (Baño 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	43
Baño 3	
Resumen.....	46
Plano de situación de luminarias.....	47
Lista de luminarias.....	48
Vistas.....	49
Plano útil (Baño 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	50
Baño fem	
Resumen.....	53
Plano de situación de luminarias.....	54
Lista de luminarias.....	55
Vistas.....	56
Plano útil (Baño fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	57
Baño masc	
Resumen.....	60
Plano de situación de luminarias.....	61
Lista de luminarias.....	62
Vistas.....	63
Plano útil (Baño masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	64
Despacho 1	
Resumen.....	67
Plano de situación de luminarias.....	68
Lista de luminarias.....	69
Sistemas de redirección de luz diurna.....	70
Vistas.....	71
Plano útil (Despacho 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	72
Despacho 2	
Resumen.....	74
Plano de situación de luminarias.....	75
Lista de luminarias.....	76
Vistas.....	77

Plano útil (Despacho 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	78
Despacho 3	
Resumen.....	80
Plano de situación de luminarias.....	81
Lista de luminarias.....	82
Vistas.....	83
Plano útil (Despacho 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	84
Despacho 4	
Resumen.....	86
Plano de situación de luminarias.....	87
Lista de luminarias.....	88
Vistas.....	89
Plano útil (Despacho 4) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	90
Duchas fem	
Resumen.....	92
Plano de situación de luminarias.....	93
Lista de luminarias.....	94
Sistemas de redirección de luz diurna.....	95
Vistas.....	96
Plano útil (Duchas fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	97
Duchas masc	
Resumen.....	99
Plano de situación de luminarias.....	100
Lista de luminarias.....	101
Vistas.....	102
Plano útil (Duchas masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	103
Laboratorio	
Resumen.....	105
Plano de situación de luminarias.....	106
Lista de luminarias.....	107
Vistas.....	108
Plano útil (Laboratorio) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	109
Lavabo	
Resumen.....	111
Plano de situación de luminarias.....	112
Lista de luminarias.....	113
Vistas.....	114
Plano útil (Lavabo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	115
Pasillo	
Resumen.....	117
Plano de situación de luminarias.....	118
Lista de luminarias.....	119
Vistas.....	120
Plano útil (Pasillo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	121
Recepción	
Resumen.....	122
Plano de situación de luminarias.....	123
Lista de luminarias.....	124
Sistemas de redirección de luz diurna.....	125
Vistas.....	126
Plano útil (Recepción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	127
Sala de control	
Resumen.....	130
Plano de situación de luminarias.....	131
Lista de luminarias.....	132
Vistas.....	133
Plano útil (Sala de control) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	134
Sala de descanso	
Resumen.....	136

Plano de situación de luminarias.....	137
Lista de luminarias.....	138
Sistemas de redirección de luz diurna.....	139
Vistas.....	140
Plano útil (Sala de descanso) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	141
Sala de reuniones	
Resumen.....	143
Plano de situación de luminarias.....	144
Lista de luminarias.....	145
Sistemas de redirección de luz diurna.....	146
Vistas.....	147
Plano útil (Sala de reuniones) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	148
Vestuario femenino	
Resumen.....	149
Plano de situación de luminarias.....	150
Lista de luminarias.....	151
Vistas.....	152
Plano útil (Vestuario femenino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	153
Vestuario masculino	
Resumen.....	155
Plano de situación de luminarias.....	156
Lista de luminarias.....	157
Vistas.....	158
Plano útil (Vestuario masculino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	159

Iluminación oficinas

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
23	<p>Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
6	<p>Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED61S/865/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 5700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5700 lm Potencia: 45.0 W Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED61S/865/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
15	<p>Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED37S/840/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.97% Flujo luminoso de lámparas: 3700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3699 lm Potencia: 35.5 W Rendimiento lumínico: 104.2 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED37S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
4	<p>Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED42S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.98% Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm Flujo luminoso de las luminarias: 4199 lm Potencia: 47.5 W Rendimiento lumínico: 88.4 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
14	<p>Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED36S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96% Flujo luminoso de lámparas: 3600 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3598 lm Potencia: 32.5 W Rendimiento lumínico: 110.7 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED36S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	<p>Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED40S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.91% Flujo luminoso de lámparas: 4000 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3996 lm Potencia: 29.5 W Rendimiento lumínico: 135.5 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED40S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
2	<p>Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2 Emisión de luz 1 Lámpara: 4xTL5-13W/865 Grado de eficacia de funcionamiento: 79.21% Flujo luminoso de lámparas: 4300 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3406 lm Potencia: 59.0 W Rendimiento lumínico: 57.7 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 4xTL5-13W/865: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
8	<p>Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO Emisión de luz 1 Lámpara: 2xTL5-50W/840 Grado de eficacia de funcionamiento: 58.87% Flujo luminoso de lámparas: 8900 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5240 lm Potencia: 110.0 W Rendimiento lumínico: 47.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 2xTL5-50W/840: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 284950 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 253827 lm, Potencia total: 2936.9 W, Rendimiento lumínico: 86.4 lm/W

Iluminación oficinas

N°	Grupo de control	Luminaria
1	Grupo de control 37	8 x Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO
2	Grupo de control 38	2 x Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2
3	Grupo de control 66	23 x Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F
4	Grupo de control 80	4 x Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO
5	Grupo de control 85	2 x Philips - RC463B G2 PSD W31LEX1 1 xLED40S/830
6	Grupo de control 87	14 x Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830
7	Grupo de control 91	6 x Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W
8	Grupo de control 92	15 x Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC

Escena de luz 1

Grupo de control	Valor de atenuación	Grupo de control	Valor de atenuación	Grupo de control	Valor de atenuación
Grupo de control 37	100%	Grupo de control 80	100%	Grupo de control 91	100%
Grupo de control 38	100%	Grupo de control 85	100%	Grupo de control 92	100%
Grupo de control 66	100%	Grupo de control 87	100%		

Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F 1xLED20S/930/-

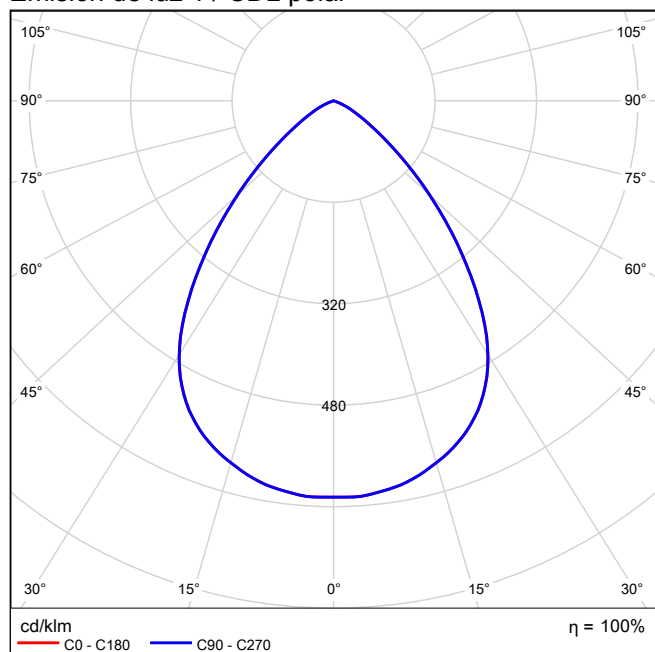


LuxSpace recessed – high efficiency, visual comfort and a stylish design. Customers are looking to optimize all their resources, and that means not just their running costs (energy, etc.) but also their human resources. Energy savings are therefore a priority, but they must not have an adverse effect on the well-being of employees, who need a pleasant environment in order to be more productive, or on customers, who want to enjoy their shopping experience. LuxSpace provides the perfect combination of efficiency, light comfort and design, without compromising on lighting performance (color rendering and color uniformity). It offers a wide choice of options for creating the desired ambience, no matter the application. For office applications LuxSpace supports the general feeling of health and wellbeing having dedicated Tunable White products

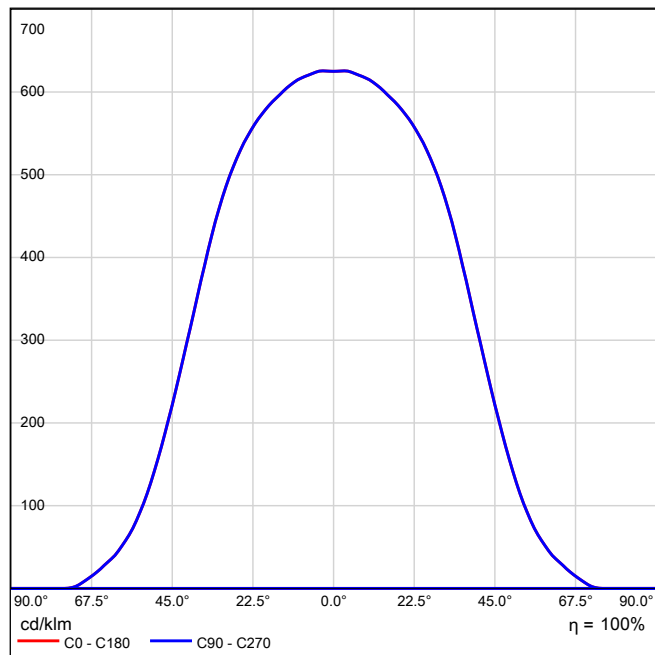
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
 Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm
 Potencia: 18.8 W
 Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Indicaciones colorimétricas
 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100

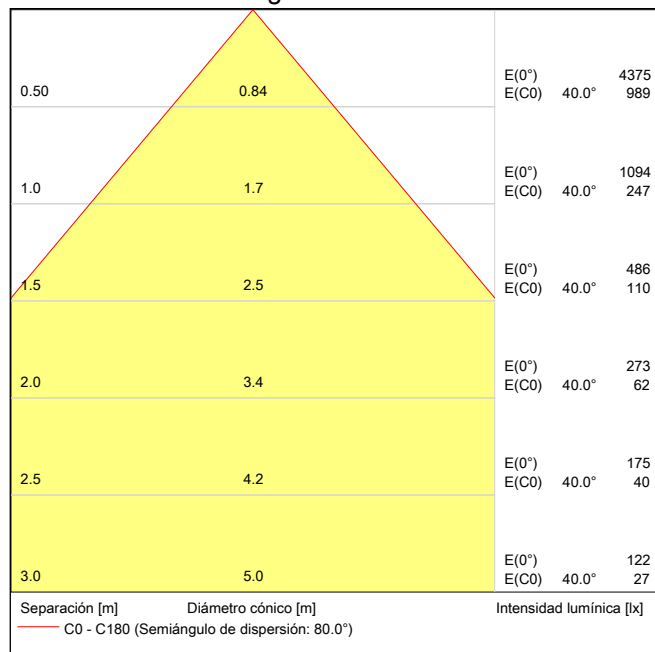
Emisión de luz 1 / CDL polar



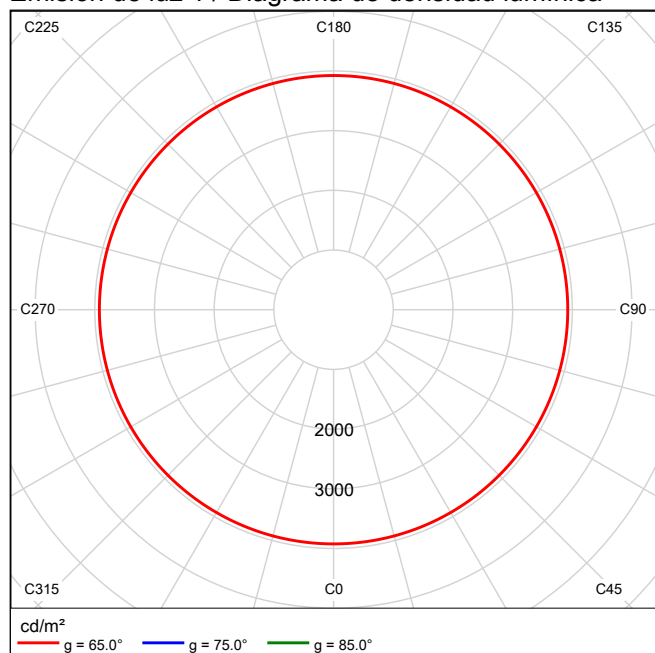
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5
	3H	20.1	20.9	20.4	21.1	21.4	20.1	20.9	20.4	21.1	21.4
	4H	20.0	20.8	20.3	21.0	21.3	20.0	20.8	20.3	21.0	21.3
	6H	19.9	20.6	20.3	20.9	21.2	19.9	20.6	20.3	20.9	21.2
	8H	19.9	20.6	20.2	20.9	21.2	19.9	20.6	20.2	20.9	21.2
	12H	19.8	20.5	20.2	20.8	21.1	19.8	20.5	20.2	20.8	21.1
4H	2H	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4
	3H	20.0	20.7	20.4	21.0	21.3	20.0	20.7	20.4	21.0	21.3
	4H	20.0	20.5	20.3	20.9	21.2	20.0	20.5	20.3	20.9	21.2
	6H	19.9	20.4	20.3	20.7	21.1	19.9	20.4	20.3	20.7	21.1
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	12H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0
8H	4H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	6H	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0
	8H	19.7	20.0	20.2	20.5	20.9	19.7	20.0	20.2	20.5	20.9
	12H	19.7	19.9	20.2	20.4	20.9	19.7	19.9	20.2	20.4	20.9
12H	4H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0
	6H	19.7	20.0	20.2	20.5	20.9	19.7	20.0	20.2	20.5	20.9
	8H	19.7	19.9	20.2	20.4	20.9	19.7	19.9	20.2	20.4	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.2 / -2.8					+1.2 / -2.8				
S = 1.5H		+2.8 / -5.8					+2.8 / -5.8				
S = 2.0H		+4.6 / -9.8					+4.6 / -9.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Factor de corrección		1.6					1.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1750lm Flujo luminoso total											

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

Philips LL512X 1 xLED61S/865 DA35W 1xLED61S/865/-

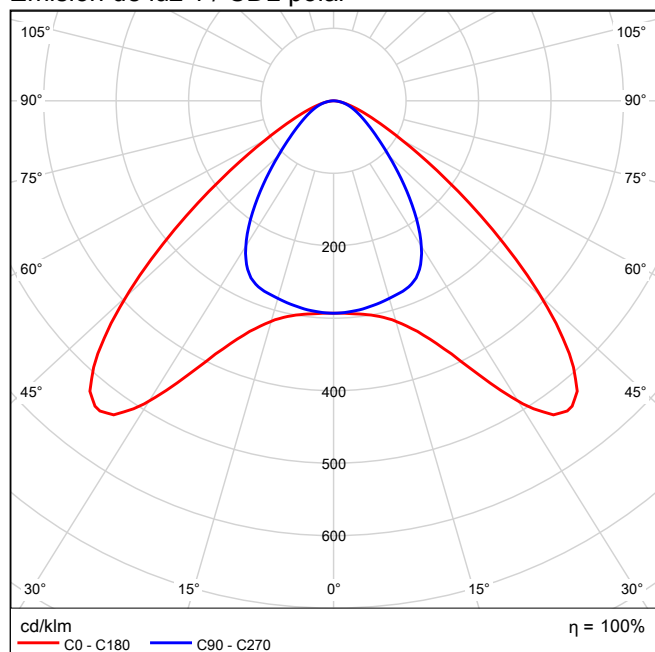
Guaranteed performance, thinking ahead Maxos fusion is an adaptable LED trunking system that offers an excellent quality of light while more than halving energy costs compared to fluorescent lamps. For retail applications, a family of linear panels, non-linear modules and a spot portfolio can be smoothly integrated into the track backbone to let your merchandise sparkle and stand out. For industrial applications, the focus is on reducing installation and maintenance cost by using fewer linear panels. With the electrical set-up of up to 13 wires, the freedom to position these fixtures as required and the integration of other services/third-party hardware, the system allows you to reduce ceiling clutter. It can also be easily re-configured to accommodate future lay-out changes. The infrastructure is enabled to integrate sensors for data collection, giving you the opportunity to use insightful granular information to support your business.



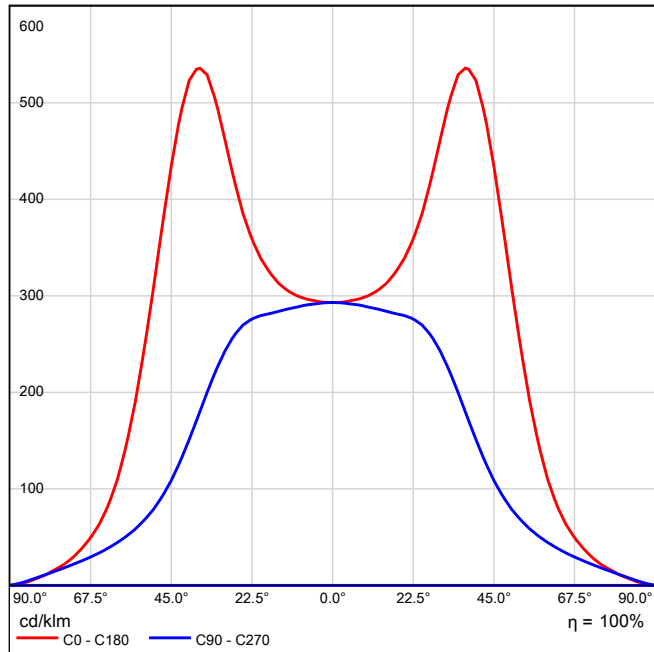
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
 Flujo luminoso de lámparas: 5700 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 5700 lm
 Potencia: 45.0 W
 Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W

Indicaciones colorimétricas
 1xLED61S/865/-: CCT 3000 K, CRI 100

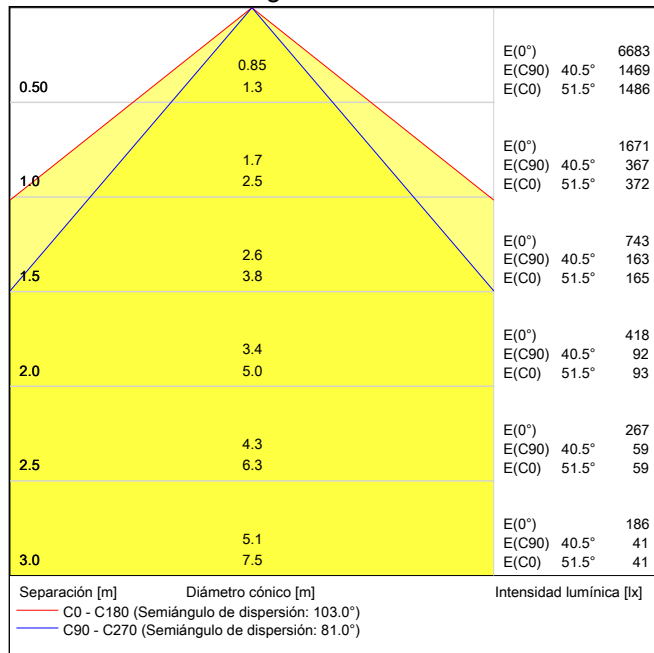
Emisión de luz 1 / CDL polar



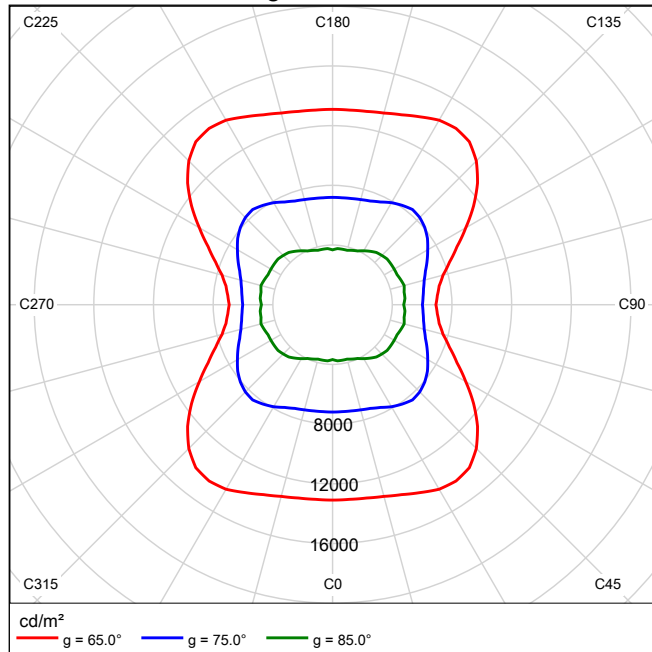
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	25.3	26.5	25.6	26.7	26.9	21.0	22.2	21.3	22.4	22.6
	3H	25.5	26.5	25.8	26.8	27.0	21.3	22.3	21.6	22.6	22.9
	4H	25.5	26.5	25.8	26.7	27.0	21.4	22.4	21.8	22.7	23.0
	6H	25.5	26.4	25.8	26.7	27.0	21.5	22.4	21.9	22.7	23.0
	8H	25.5	26.3	25.8	26.6	26.9	21.6	22.4	21.9	22.7	23.1
	12H	25.4	26.2	25.8	26.6	26.9	21.6	22.4	22.0	22.7	23.1
4H	2H	25.3	26.3	25.7	26.6	26.9	21.7	22.7	22.1	23.0	23.3
	3H	25.6	26.4	26.0	26.7	27.1	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6
	4H	25.7	26.4	26.1	26.7	27.1	22.4	23.1	22.7	23.4	23.8
	6H	25.7	26.3	26.1	26.7	27.1	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9
	8H	25.7	26.3	26.1	26.7	27.1	22.6	23.2	23.0	23.5	24.0
	12H	25.7	26.2	26.1	26.6	27.0	22.6	23.1	23.1	23.5	24.0
8H	4H	25.7	26.2	26.1	26.6	27.0	22.5	23.1	22.9	23.4	23.9
	6H	25.7	26.2	26.2	26.6	27.1	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1
	8H	25.7	26.1	26.2	26.6	27.1	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2
	12H	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	22.9	23.3	23.4	23.7	24.2
12H	4H	25.6	26.1	26.1	26.6	27.0	22.5	23.0	22.9	23.4	23.8
	6H	25.7	26.1	26.2	26.6	27.0	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1
	8H	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	22.9	23.2	23.4	23.7	24.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.0 / -1.1					+1.0 / -1.2				
S = 1.5H		+1.8 / -2.9					+2.4 / -2.2				
S = 2.0H		+3.4 / -4.2					+2.8 / -3.0				
Tabla estándar		BK01					BK03				
Umbral de corrección		7.7					5.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5700lm Flujo luminoso total											

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

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Philips RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC 1xLED37S/840/- / Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC (1xLED37S/840/-)

Philips RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC 1xLED37S/840/-

CoreLine Recessed – the clear choice for LED Whether for a new building or renovation of an existing space, customers want lighting solutions that provide quality of light and substantial energy and maintenance savings. The new CoreLine Recessed range of LED products can be used to replace functional luminaires in general lighting applications. The process of selecting, installing and maintaining is so easy – it's a simple switch.

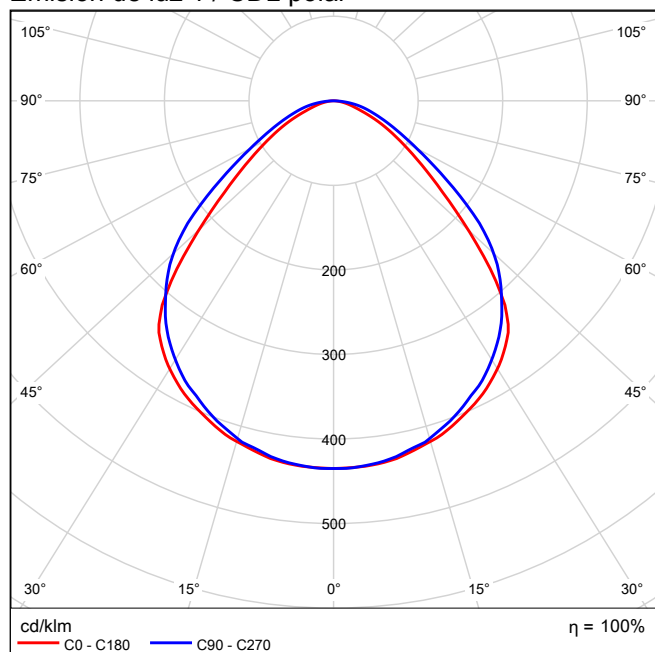
InterAct Ready luminaires with integrated wireless communications in this family available, to be used with InterAct gateways, sensors and software.



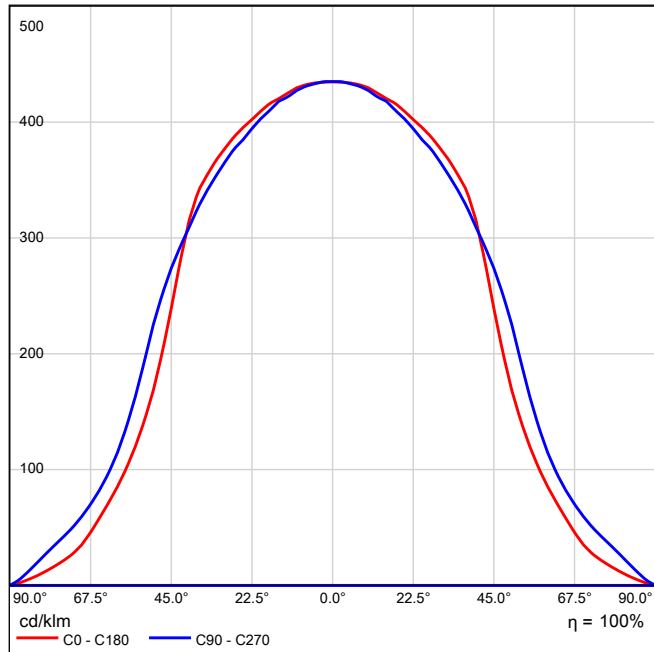
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.97%
 Flujo luminoso de lámparas: 3700 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 3699 lm
 Potencia: 35.5 W
 Rendimiento lumínico: 104.2 lm/W

Indicaciones colorimétricas
 1xLED37S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100

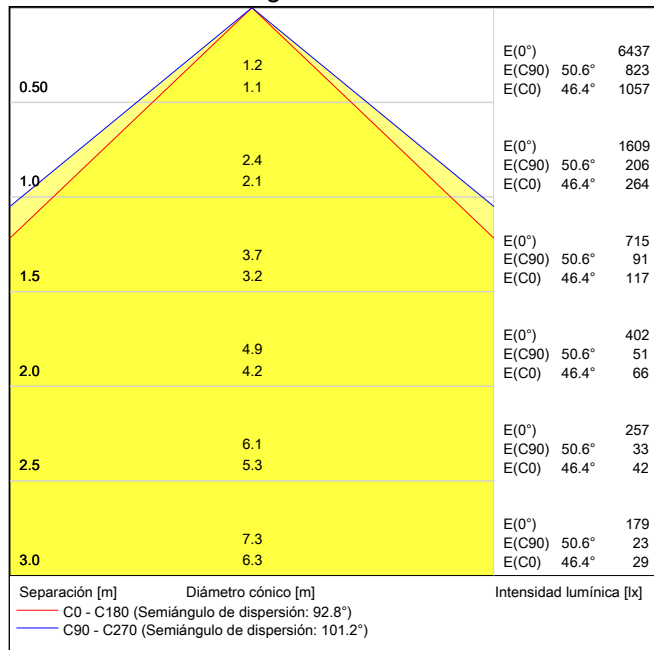
Emisión de luz 1 / CDL polar



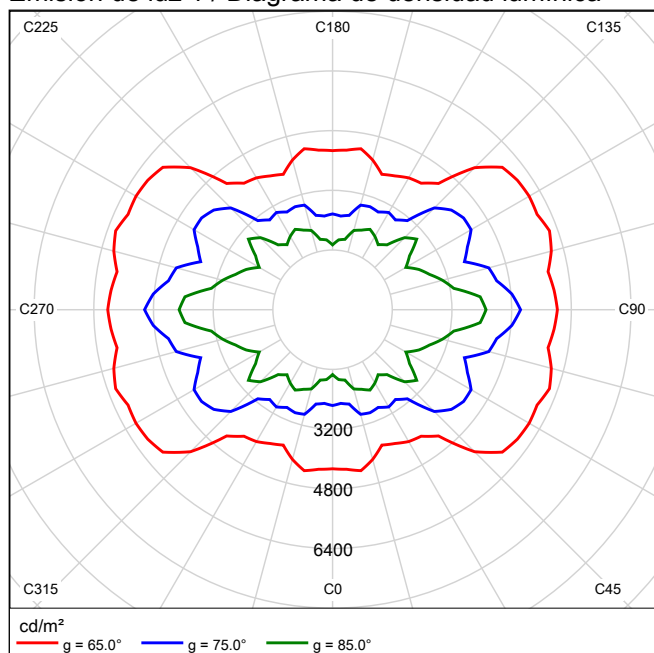
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	18.6	19.8	18.9	20.0	20.2	20.0	21.2	20.3	21.4	21.6
	3H	19.1	20.1	19.4	20.4	20.7	20.8	21.8	21.1	22.1	22.3
	4H	19.2	20.2	19.6	20.5	20.8	21.1	22.0	21.4	22.3	22.6
	6H	19.3	20.2	19.7	20.5	20.8	21.3	22.2	21.7	22.5	22.8
	8H	19.3	20.2	19.7	20.5	20.8	21.4	22.3	21.8	22.6	22.9
	12H	19.3	20.2	19.7	20.5	20.8	21.5	22.3	21.9	22.6	23.0
4H	2H	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6	20.3	21.2	20.6	21.5	21.8
	3H	19.6	20.5	20.0	20.8	21.1	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6
	4H	19.9	20.6	20.3	20.9	21.3	21.6	22.3	22.0	22.6	23.0
	6H	20.0	20.7	20.5	21.0	21.4	21.9	22.5	22.3	22.9	23.3
	8H	20.1	20.7	20.5	21.1	21.5	22.1	22.6	22.5	23.0	23.4
	12H	20.1	20.6	20.6	21.0	21.5	22.2	22.7	22.6	23.1	23.5
8H	4H	20.0	20.6	20.5	21.0	21.4	21.6	22.2	22.1	22.6	23.0
	6H	20.3	20.8	20.8	21.2	21.7	22.1	22.5	22.5	22.9	23.4
	8H	20.4	20.8	20.9	21.3	21.7	22.2	22.6	22.7	23.1	23.6
	12H	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8	22.4	22.7	22.9	23.2	23.7
12H	4H	20.1	20.6	20.5	21.0	21.4	21.6	22.1	22.1	22.5	23.0
	6H	20.3	20.8	20.8	21.2	21.7	22.1	22.5	22.5	22.9	23.4
	8H	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8	22.3	22.6	22.7	23.1	23.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.8					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+1.1 / -1.5					+0.6 / -1.0				
S = 2.0H		+2.0 / -2.3					+1.5 / -1.6				
Tabla estándar		BK03					BK03				
Factor de corrección		2.8					4.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total											

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

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Philips RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO 1xLED42S/830/- / Philips - RC341B
 POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO (1xLED42S/830/-)

Philips RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO 1xLED42S/830/-



FlexBlend - Unlocking the potential of LED lighting in offices Office owners and staff responsible for lighting operations are searching for high quality yet energy-efficient lighting that complies with norms and regulations. Designed to support these needs, Philips FlexBlend is enabling building owners to fully optimize their lighting operations, by offering office-compliant lighting with an attractive return on investment. Furthermore, FlexBlend provides the required flexibility by being easy applied on different ceiling types as well as in different office spaces like open office or meeting rooms.

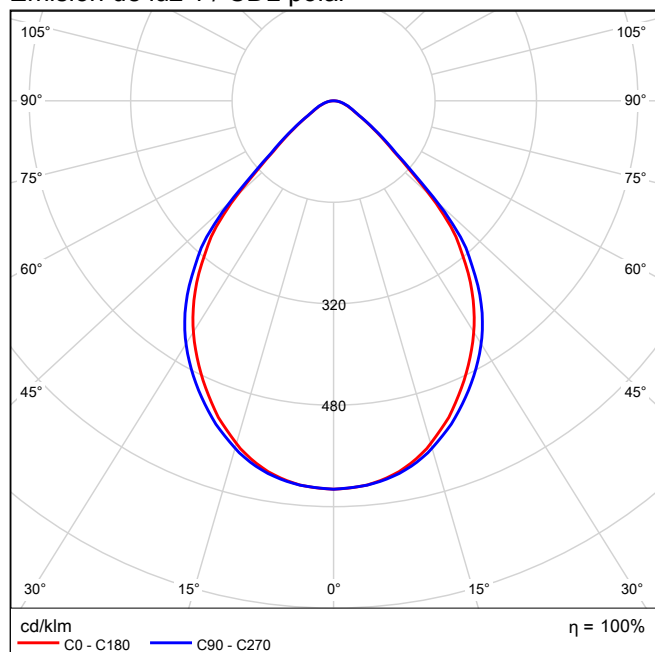
Though technology is changing fast, the ideal lighting solution is also expected to be ready to incorporate innovations and future advances that can help optimize operations further. For this reason, Philips FlexBlend is also ready to be connected to controls such as Actilume or used together with the Philips SpaceWise lighting system.

It can also be connected to software-based lighting systems like Interact Office, which provides the luminaire with further intelligence and enables it to collect valuable data about its environment

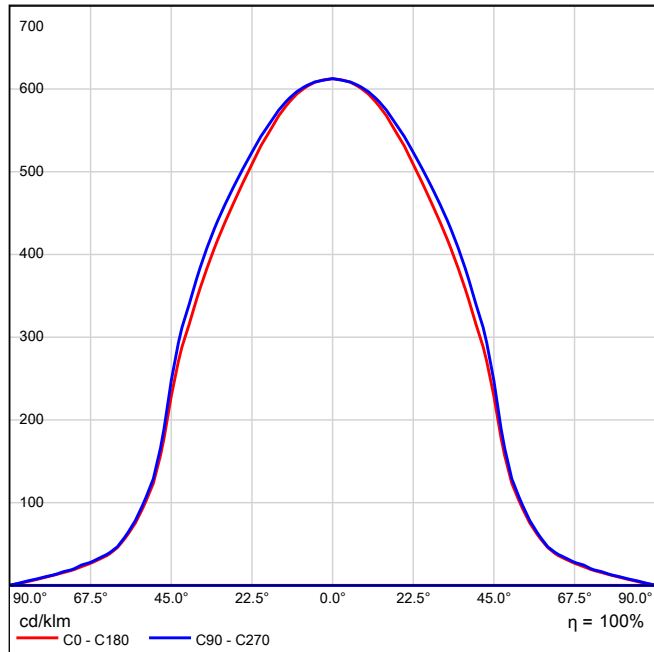
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.98%
 Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 4199 lm
 Potencia: 47.5 W
 Rendimiento lumínico: 88.4 lm/W

Indicaciones colorimétricas
 1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100

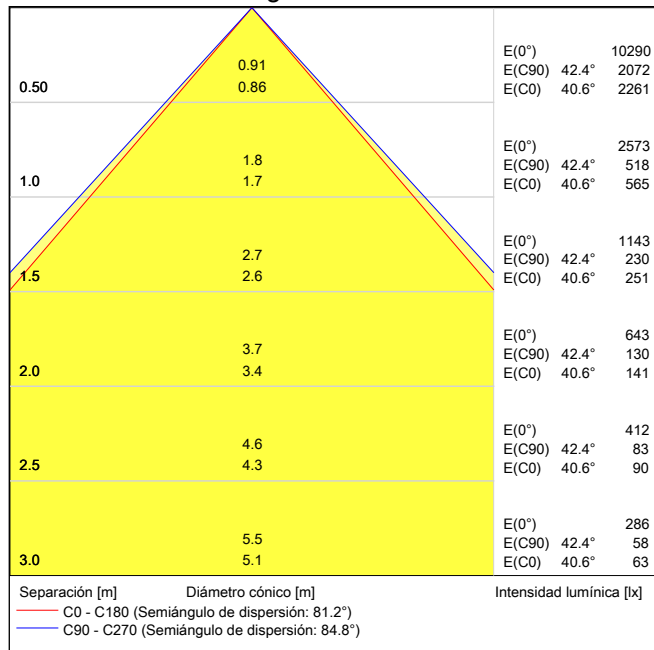
Emisión de luz 1 / CDL polar



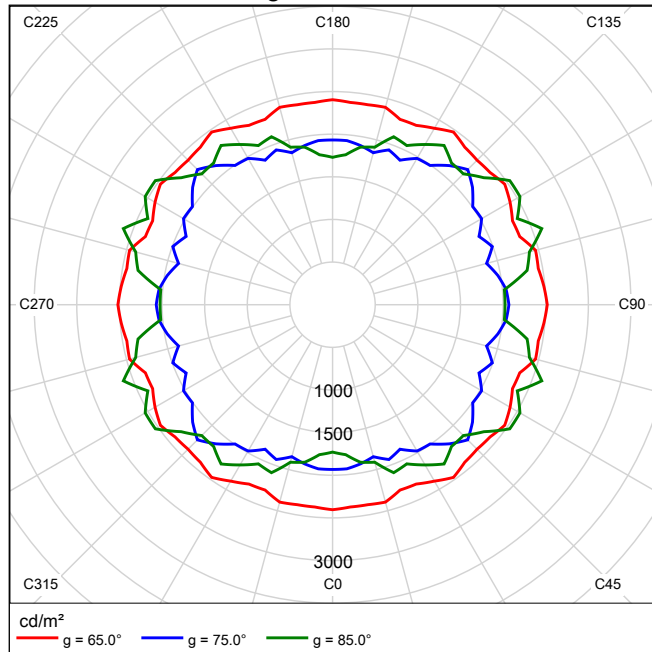
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica



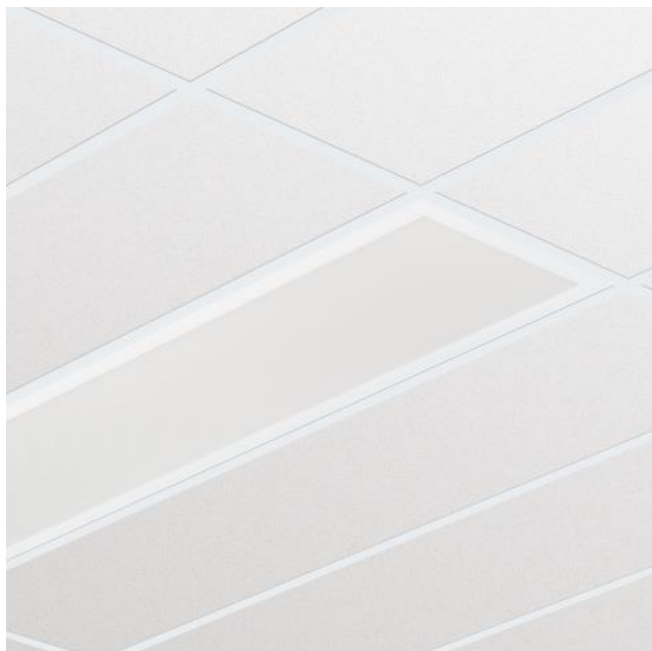
Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70		70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50		30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20		20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	17.3	18.2	17.5	18.5	18.7	17.5	18.5	17.8	18.7	18.9	
	3H	17.4	18.3	17.7	18.6	18.8	17.7	18.6	18.0	18.8	19.1	
	4H	17.5	18.4	17.9	18.6	18.9	17.8	18.6	18.1	18.9	19.2	
	6H	17.6	18.4	18.0	18.7	19.0	17.9	18.7	18.2	18.9	19.2	
	8H	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0	17.9	18.7	18.3	19.0	19.3	
	12H	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0	18.0	18.6	18.3	19.0	19.3	
4H	2H	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7	17.6	18.4	17.9	18.6	18.9	
	3H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.8	18.5	18.2	18.8	19.2	
	4H	17.8	18.4	18.1	18.7	19.1	18.0	18.6	18.4	18.9	19.3	
	6H	17.9	18.5	18.4	18.8	19.2	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	
	8H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	
	12H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.4	18.8	18.8	19.2	19.6	
8H	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1	18.0	18.5	18.5	18.9	19.3	
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.3	18.7	18.8	19.1	19.6	
	8H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	18.5	18.8	19.0	19.3	19.7	
	12H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.6	18.9	19.1	19.4	19.9	
12H	4H	17.8	18.2	18.2	18.6	19.1	18.0	18.5	18.5	18.9	19.3	
	6H	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4	18.3	18.7	18.8	19.1	19.6	
	8H	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5	18.5	18.8	19.0	19.3	19.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.9 / -1.6					+0.9 / -1.6					
S = 1.5H		+2.3 / -2.6					+2.4 / -2.6					
S = 2.0H		+3.9 / -3.1					+4.1 / -3.1					
Tabla estándar		BK02					BK02					
Umbral de corrección		0.2					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

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

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Philips RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 1xLED36S/830/- / Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 (1xLED36S/830/-)

Philips RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 1xLED36S/830/-

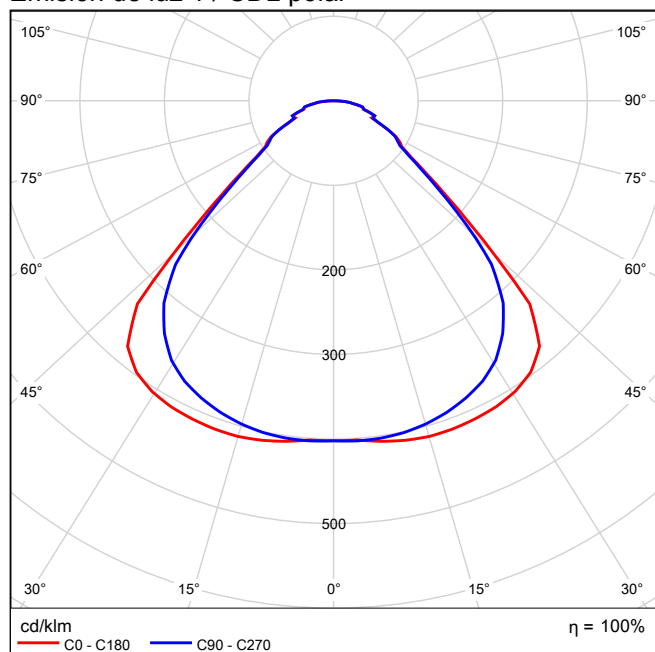


SlimBlend Rectangular - High performance, advanced control
Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

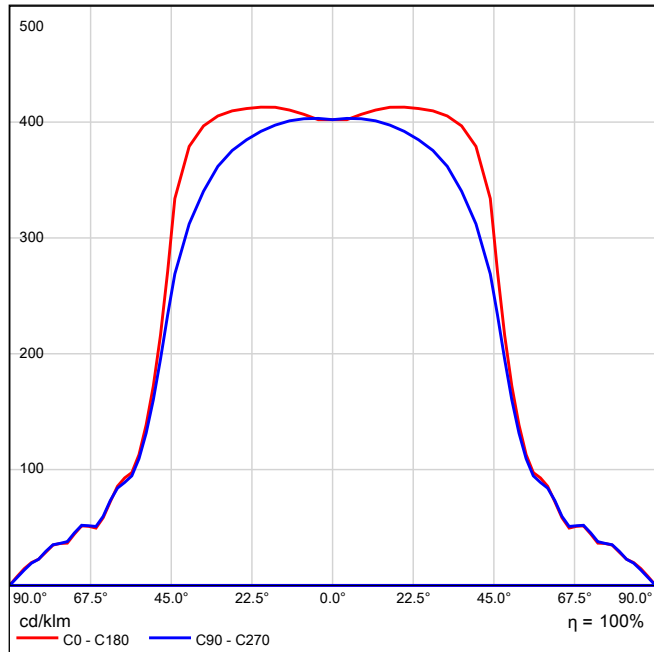
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96%
Flujo luminoso de lámparas: 3600 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 3598 lm
Potencia: 32.5 W
Rendimiento lumínico: 110.7 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1xLED36S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100

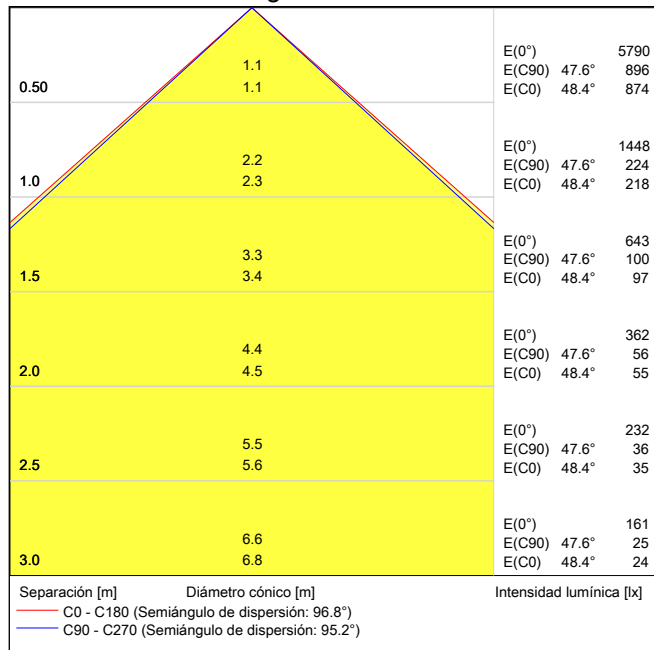
Emisión de luz 1 / CDL polar



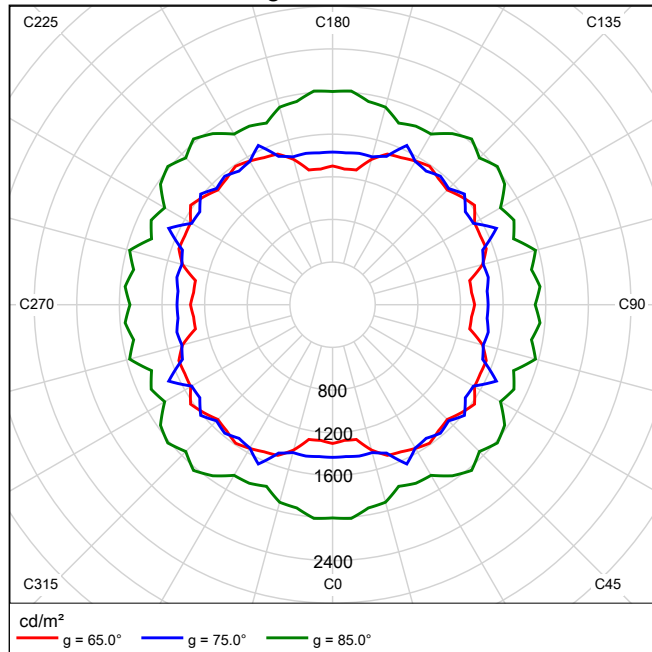
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

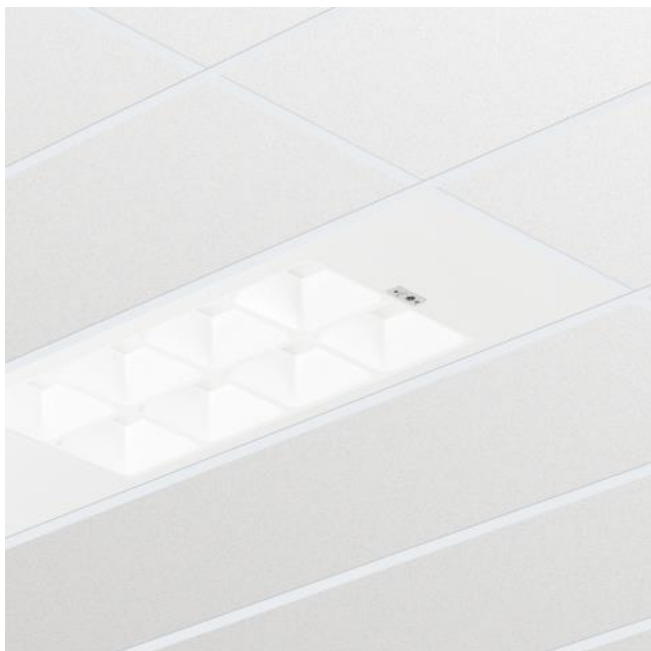


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	15.1	16.2	15.4	16.5	16.7	14.7	15.8	14.9	16.0	16.2
	3H	15.7	16.7	16.0	17.0	17.2	15.4	16.4	15.7	16.6	16.9
	4H	16.1	17.0	16.4	17.3	17.6	15.8	16.8	16.1	17.0	17.3
	6H	16.6	17.4	16.9	17.7	18.0	16.3	17.2	16.7	17.5	17.8
	8H	16.8	17.6	17.1	17.9	18.2	16.6	17.4	16.9	17.7	18.1
	12H	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4	16.8	17.6	17.1	17.9	18.2
4H	2H	15.4	16.3	15.7	16.6	16.9	15.0	16.0	15.3	16.2	16.5
	3H	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	4H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.2	16.6	17.3	17.0	17.6	18.0
	6H	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7
	8H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2
8H	4H	17.0	17.6	17.5	18.0	18.4	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2
	6H	17.9	18.3	18.3	18.8	19.2	17.8	18.2	18.2	18.7	19.1
	8H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.6	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9
12H	4H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	16.9	17.4	17.3	17.8	18.3
	6H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.3	17.9	18.3	18.3	18.7	19.2
	8H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.5 / -0.6					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.9					+0.6 / -0.7				
S = 2.0H		+2.1 / -1.4					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Factor de corrección		0.8					0.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

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

Philips RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830 1xLED40S/830/-

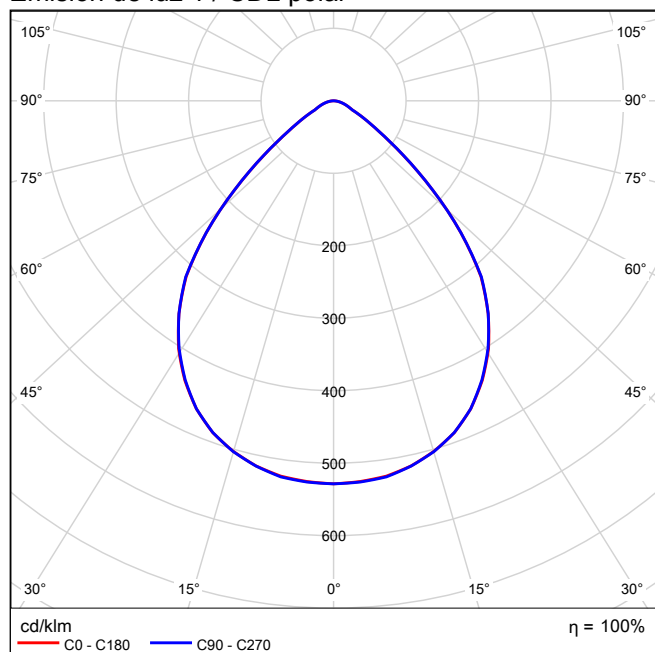


PowerBalance gen2 – sustainable performance When it comes to lighting an office space with LED luminaires, people are usually willing to invest in sustainability provided the investment pays back. At the same time, the system should comply with office lighting norms to ensure a comfortable working environment. PowerBalance gen2 is Philips' most energy-efficient office-norm-compliant LED luminaire. It more than halves energy costs compared to a T5 solution, and the light source has a longer lifetime. This results in significantly lower operational costs, ensuring a payback that meets the needs of the specification market. The gen2 architecture enables a range of highly versatile modular and semi-modular luminaires. These luminaires can be easily mounted in ceilings with exposed T-bar and concealed T-bar, as well as plaster ceilings and bandraster-type ceilings. PowerBalance is also available in a surface-mounted version.

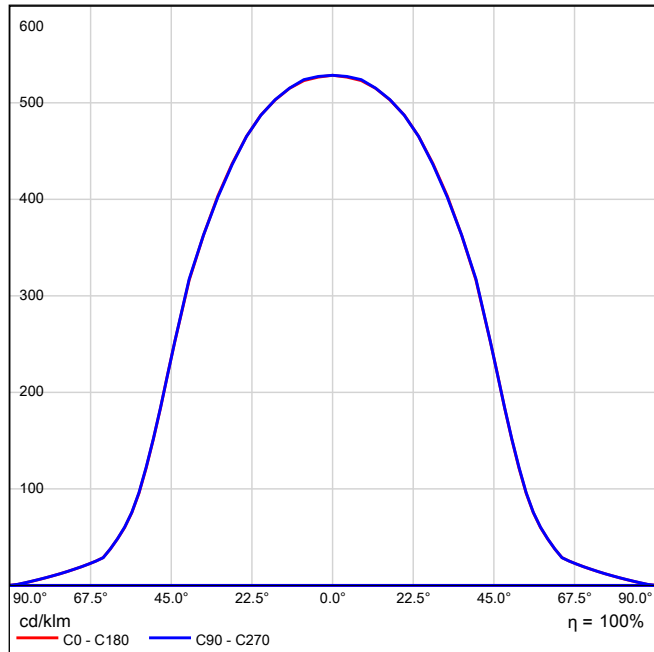
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.91%
 Flujo luminoso de lámparas: 4000 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 3996 lm
 Potencia: 29.5 W
 Rendimiento lumínico: 135.5 lm/W

Indicaciones colorimétricas
 1xLED40S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100

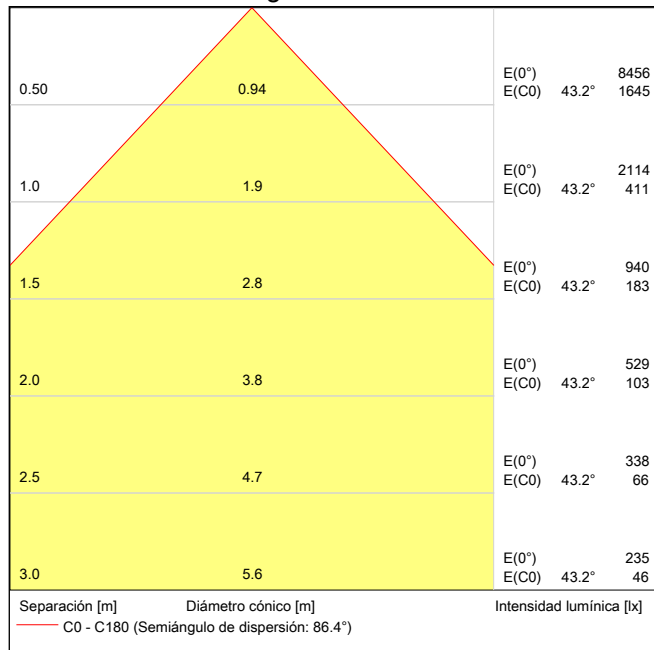
Emisión de luz 1 / CDL polar



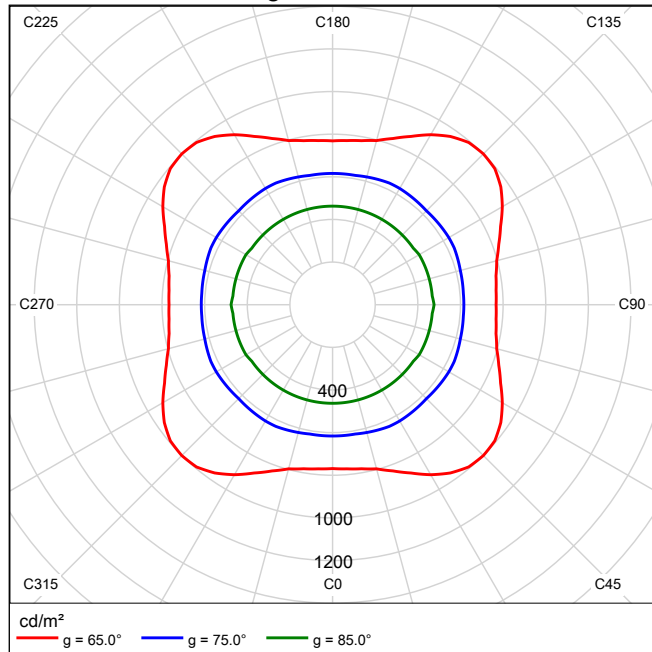
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.9	16.0	15.2	16.2	16.4	14.9	16.0	15.2	16.2	16.4
	3H	15.0	15.9	15.3	16.2	16.4	15.0	15.9	15.3	16.2	16.4
	4H	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4
	6H	15.0	15.8	15.4	16.1	16.4	15.0	15.8	15.4	16.1	16.4
	8H	15.0	15.8	15.4	16.1	16.4	15.0	15.8	15.4	16.1	16.4
	12H	15.0	15.7	15.4	16.0	16.3	15.0	15.7	15.4	16.0	16.4
4H	2H	15.0	15.9	15.3	16.2	16.4	15.0	15.9	15.4	16.2	16.4
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5
	4H	15.2	15.8	15.6	16.2	16.5	15.2	15.8	15.6	16.2	16.5
	6H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6
	8H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6
	12H	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6
8H	4H	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6
	8H	15.3	15.7	15.8	16.1	16.6	15.3	15.7	15.8	16.1	16.6
	12H	15.3	15.6	15.8	16.1	16.6	15.3	15.6	15.8	16.1	16.6
12H	4H	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	15.3	15.6	15.7	16.1	16.5	15.3	15.6	15.7	16.1	16.5
	8H	15.3	15.6	15.8	16.1	16.6	15.3	15.6	15.8	16.1	16.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.2 / -1.9					+1.2 / -1.9				
S = 1.5H		+2.1 / -4.0					+2.1 / -4.0				
S = 2.0H		+3.5 / -5.0					+3.5 / -5.0				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Factor de corrección		-2.7					-2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

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

Philips TCS460 4xTL5-13W HFP M2 4xTL5-13W/865



SmartForm – top-class lighting in a fresh, appealing design We all feel and perform better in a pleasant, comfortable working environment. Designed for use in offices, shops and schools, the SmartForm family of surface-mounted luminaires combines best-in-class lighting with a clean, distinctive design.

These ultra-flat luminaires are available with a choice of MASTER TL5, TL5 ECO or LED light sources in rectangular and square versions with direct/indirect lighting combinations. They can also be used to form light-lines and structures.

With its wide choice of very efficient and comfortable micro-optics and covers, SmartForm surface-mounted provides the ideal solution for every situation. Lighting controls can be added for further energy saving.

Grado de eficacia de funcionamiento: 79.21%

Flujo luminoso de lámparas: 4300 lm

Flujo luminoso de las luminarias: 3406 lm

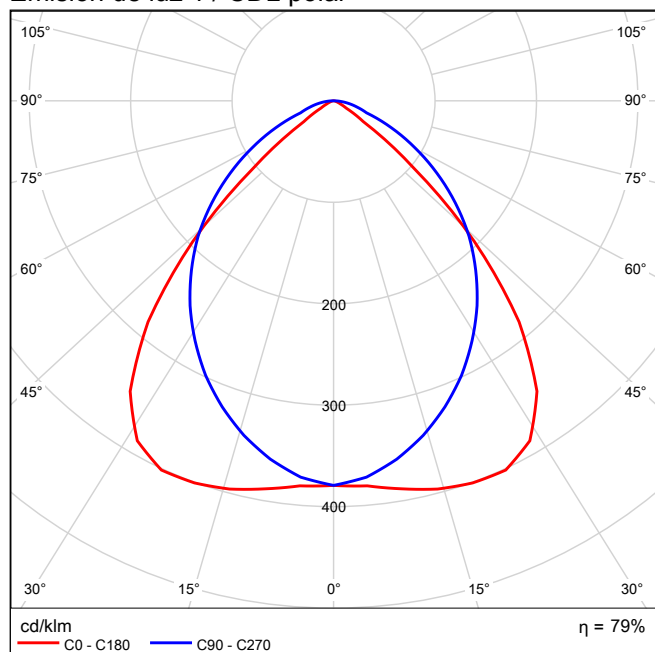
Potencia: 59.0 W

Rendimiento lumínico: 57.7 lm/W

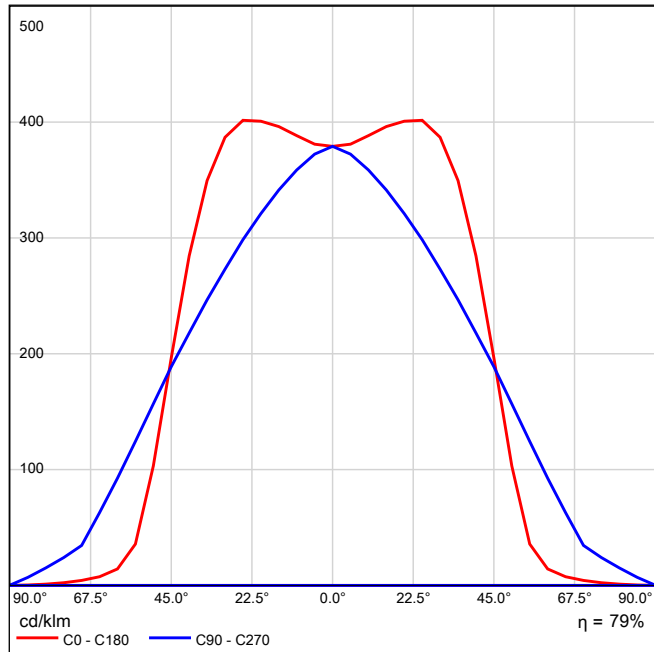
Indicaciones colorimétricas

4xTL5-13W/865: CCT 3000 K, CRI 100

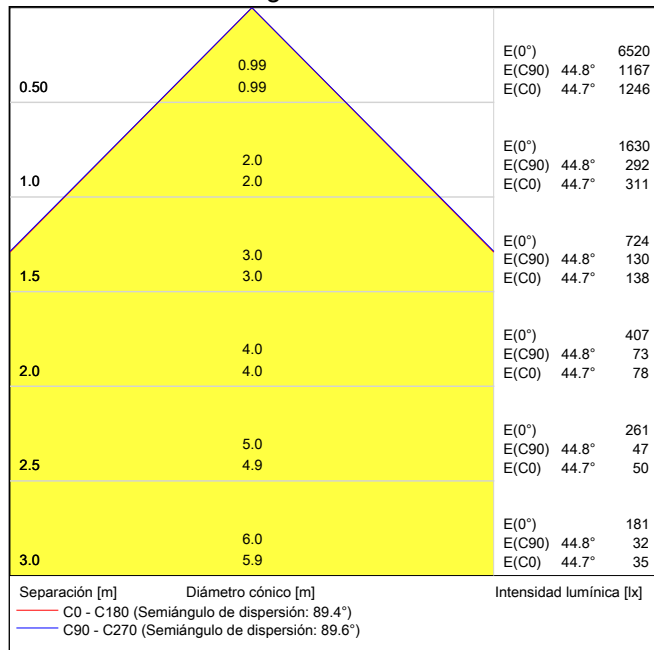
Emisión de luz 1 / CDL polar



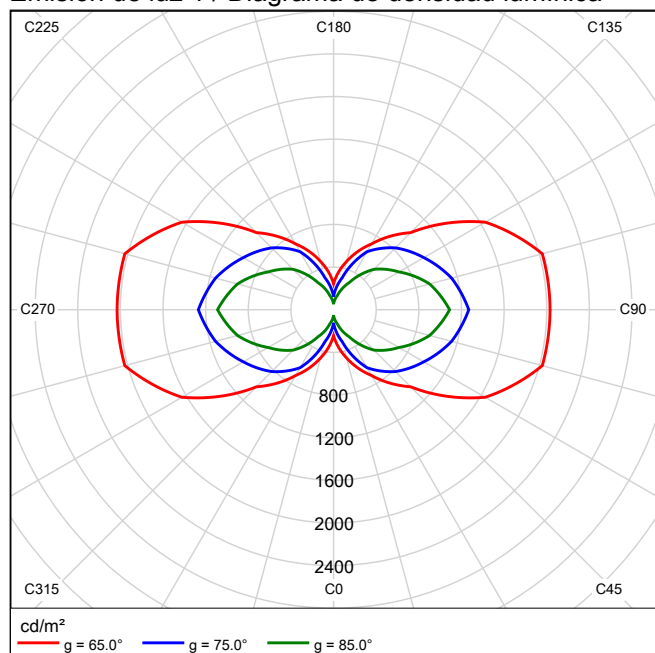
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.0	15.1	14.3	15.3	15.6	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9
	3H	14.0	14.9	14.3	15.2	15.4	16.9	17.8	17.2	18.1	18.3
	4H	13.9	14.8	14.2	15.1	15.4	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
	6H	13.9	14.7	14.2	15.0	15.3	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6
	8H	13.8	14.6	14.2	14.9	15.2	17.2	18.0	17.6	18.3	18.6
	12H	13.8	14.5	14.1	14.9	15.2	17.2	18.0	17.6	18.3	18.6
4H	2H	14.4	15.3	14.7	15.5	15.8	16.4	17.3	16.7	17.5	17.8
	3H	14.4	15.1	14.7	15.4	15.8	17.0	17.8	17.4	18.1	18.4
	4H	14.4	15.0	14.8	15.4	15.7	17.3	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	14.3	14.9	14.7	15.3	15.7	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8
	8H	14.3	14.8	14.7	15.2	15.6	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9
	12H	14.3	14.7	14.7	15.1	15.6	17.6	18.1	18.1	18.5	18.9
8H	4H	14.5	15.0	14.9	15.4	15.8	17.2	17.7	17.7	18.1	18.5
	6H	14.5	14.9	14.9	15.3	15.8	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	14.5	14.8	14.9	15.3	15.7	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9
	12H	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7	17.8	18.1	18.2	18.5	19.0
12H	4H	14.5	14.9	14.9	15.3	15.8	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5
	6H	14.5	14.9	15.0	15.3	15.8	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8
	8H	14.5	14.8	15.0	15.3	15.8	17.6	17.9	18.1	18.4	18.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.4 / -3.1					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+2.8 / -5.3					+0.8 / -1.2				
S = 2.0H		+4.4 / -6.3					+1.6 / -2.4				
Tabla estándar		BK01					BK02				
Factor de corrección		-4.4					-1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											

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

Philips TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO 2xTL5-50W/840

SmartForm TCS461/471 – top-class lighting in a fresh, appealing design We all feel and perform better in a pleasant, comfortable working environment. Designed for use in offices, shops and schools, the SmartForm TCS461/471 family of surface-mounted luminaires combines best-in-class lighting with a clean, distinctive design.

These ultra-flat luminaires are available with MASTER TL5 and TL5 ECO lamps in rectangular and square versions with direct/indirect lighting combinations. They can also be used to form light-lines and structures.

With its wide choice of very efficient and comfortable micro-optics and covers, SmartForm TCS461/471 provides the ideal solution for every situation. Lighting controls can be added for further energy saving.



Grado de eficacia de funcionamiento: 58.87%

Flujo luminoso de lámparas: 8900 lm

Flujo luminoso de las luminarias: 5240 lm

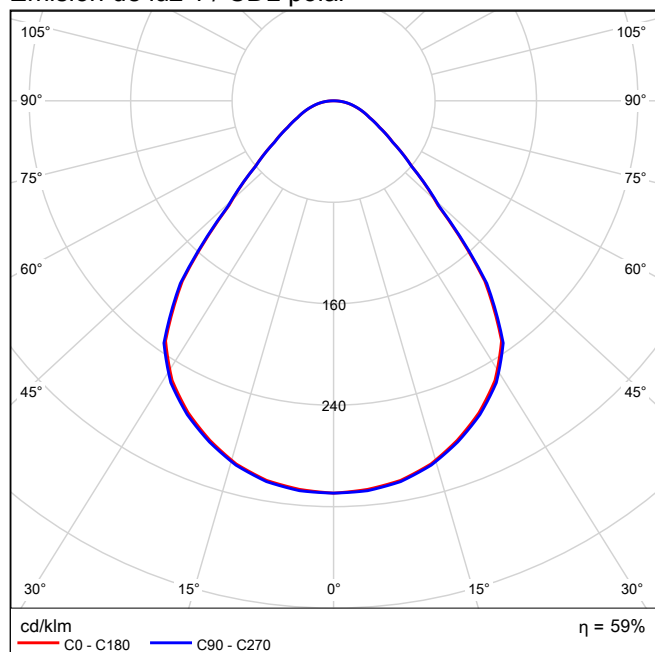
Potencia: 110.0 W

Rendimiento lumínico: 47.6 lm/W

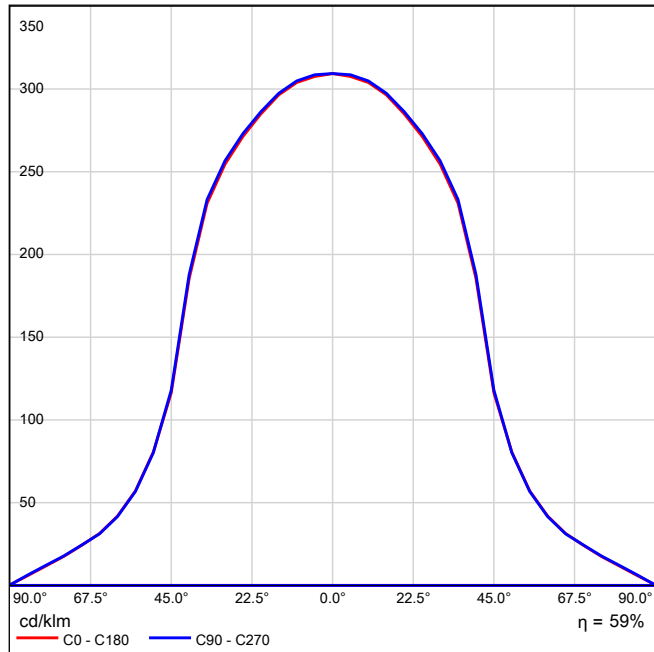
Indicaciones colorimétricas

2xTL5-50W/840: CCT 3000 K, CRI 100

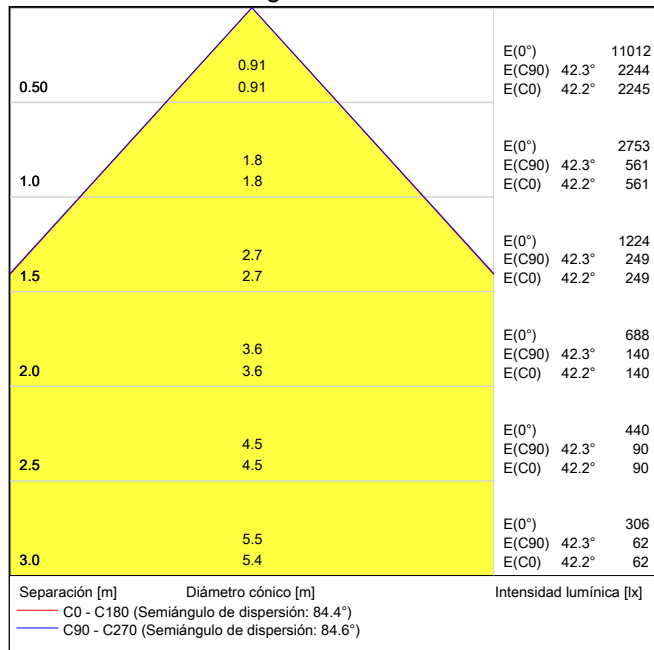
Emisión de luz 1 / CDL polar



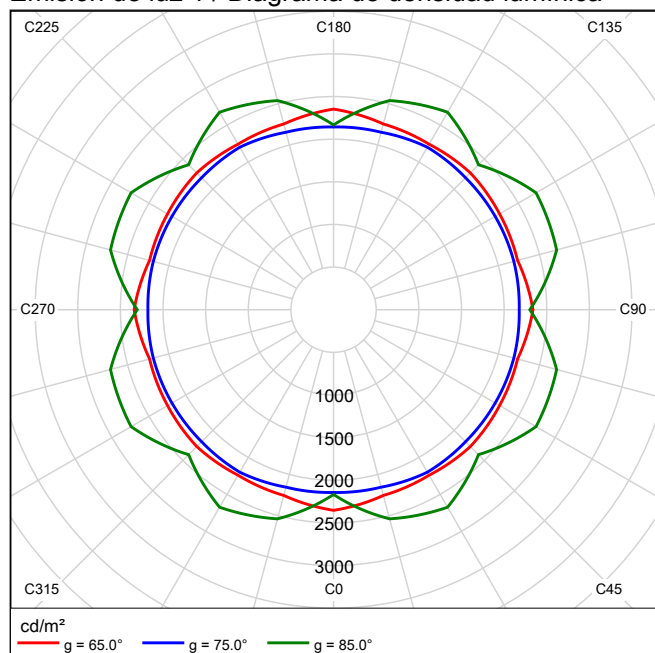
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

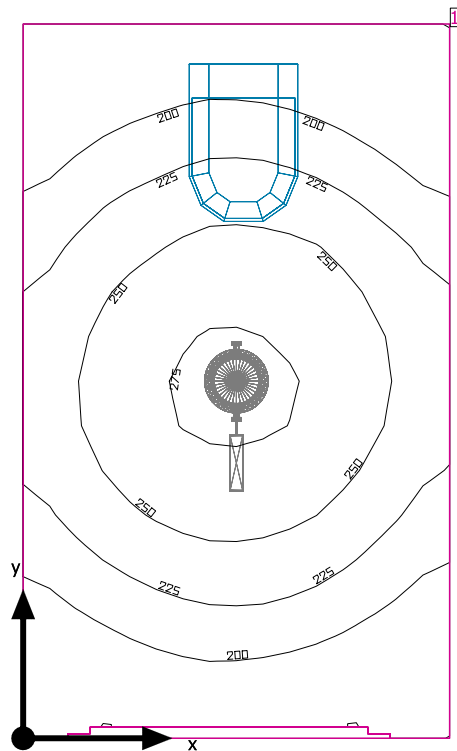


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	16.0	17.1	16.3	17.3	17.5	16.0	17.1	16.3	17.3	17.5
	3H	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1
	4H	17.0	17.9	17.3	18.2	18.4	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
	6H	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	17.4	18.2	17.7	18.5	18.8
	8H	17.5	18.3	17.8	18.6	18.9	17.5	18.3	17.9	18.6	18.9
	12H	17.6	18.4	18.0	18.7	19.0	17.7	18.4	18.0	18.7	19.1
4H	2H	16.2	17.1	16.6	17.4	17.7	16.2	17.1	16.6	17.4	17.7
	3H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.5	17.1	17.9	17.5	18.2	18.5
	4H	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0
	6H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.4	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	8H	18.3	18.9	18.8	19.2	19.7	18.4	18.9	18.8	19.3	19.7
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.8	18.6	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.8	18.4	18.3	18.7	19.1	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2
	6H	18.5	18.9	19.0	19.4	19.8	18.5	19.0	19.0	19.4	19.8
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2
	12H	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5
12H	4H	17.9	18.3	18.3	18.7	19.2	17.9	18.3	18.3	18.7	19.2
	6H	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9
	8H	19.0	19.3	19.5	19.7	20.2	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.5 / -0.6					+0.4 / -0.6				
S = 1.5H		+1.0 / -1.0					+1.0 / -1.0				
S = 2.0H		+1.9 / -1.4					+2.0 / -1.3				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Factor de corrección		-0.9					-0.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total											

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

Baño 1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (Baño 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	222 (≥ 200)	150	280	0.68	0.54

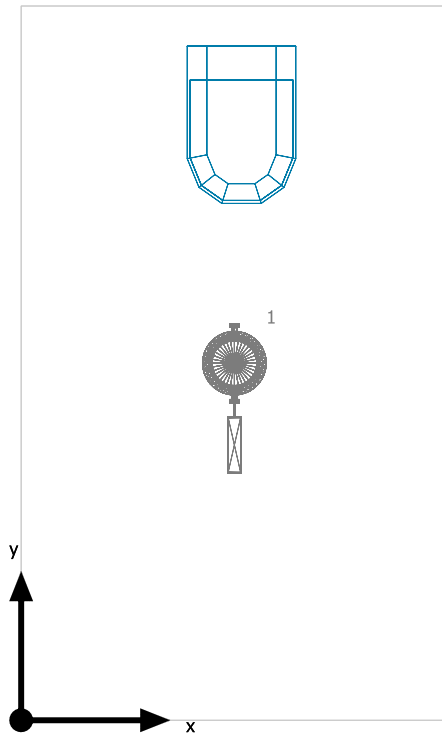
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	1750	18.8	93.1

Potencia específica de conexión: $5.47 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.44 m^2)

Consumo: 16 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


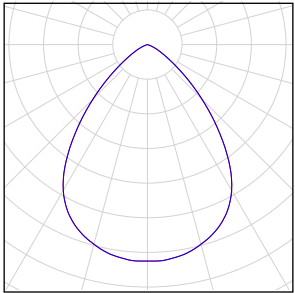
Baño 1



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.716	1.200	2.800	0.80

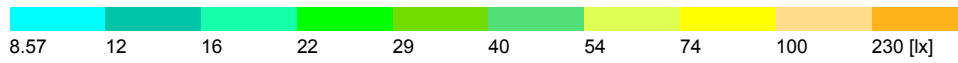
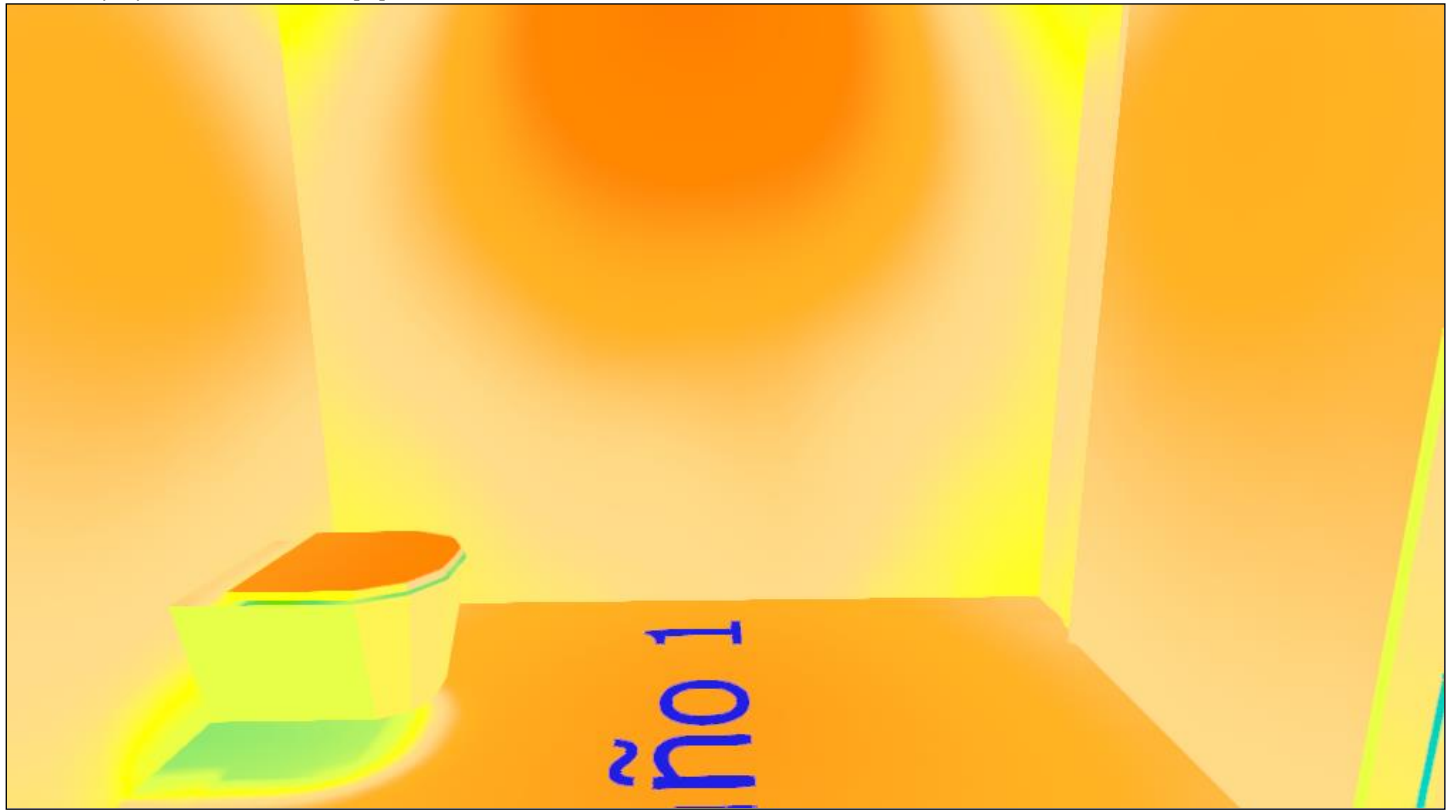
Baño 1

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

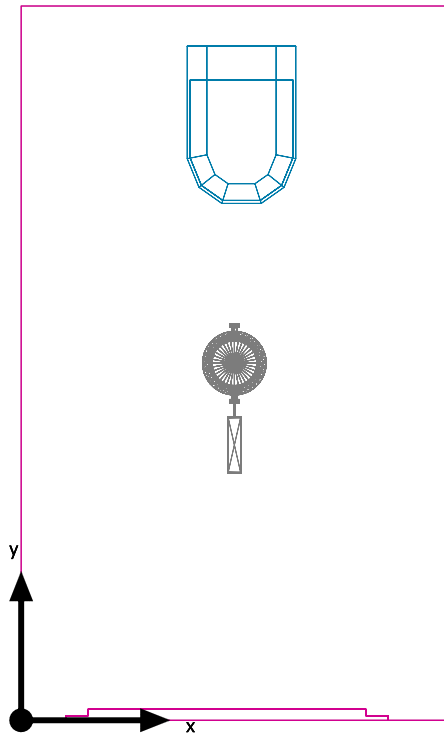
Flujo luminoso total de lámparas: 1750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1750 lm, Potencia total: 18.8 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Baño 1

Baño 1 (71), Iluminancias en [lx]

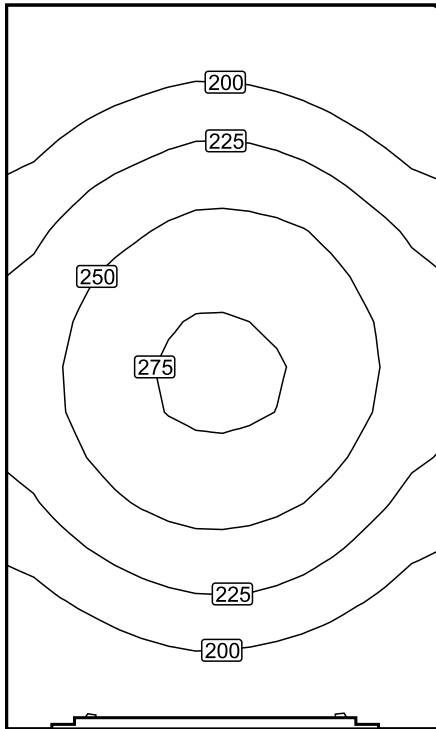


Plano útil (Baño 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



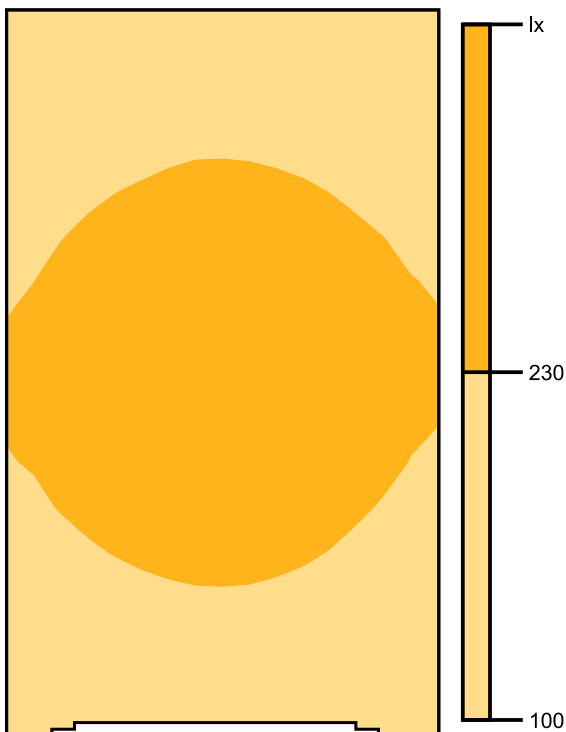
Plano útil (Baño 1): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 222 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 150 lx, Max: 280 lx, Mín./medio: 0.68, Mín./máx.: 0.54
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



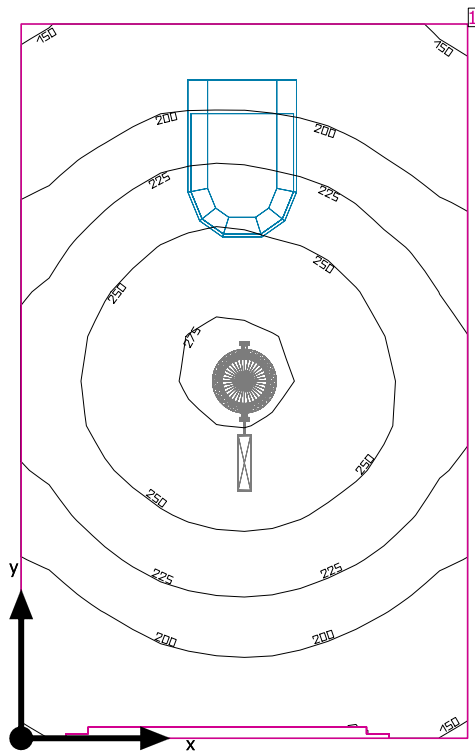
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+171	+187	+185	+167
+207	+229	+229	+205
+236	+262	+263	+237
+249	+277	+276	+249
+239	+265	+263	+235
+209	+230	+230	+205
+170	+187	+184	+167

Escala: 1 : 25

Baño 2



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (Baño 2)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	219 (≥ 200)	145	279	0.66	0.52

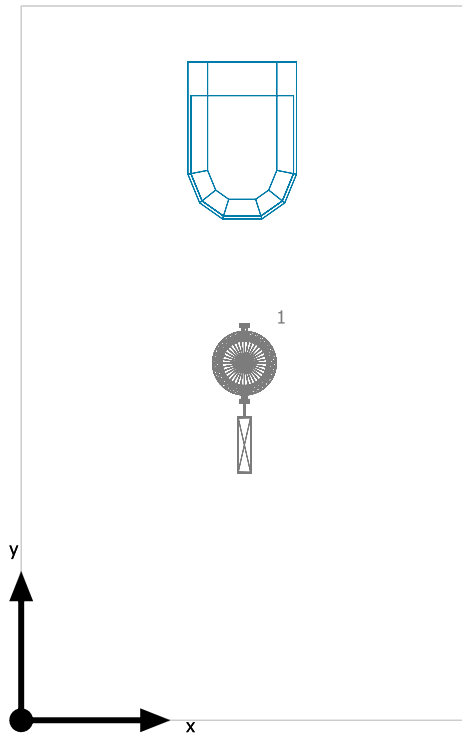
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	1750	18.8	93.1

Potencia específica de conexión: $5.22 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.60 m^2)

Consumo: 16 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


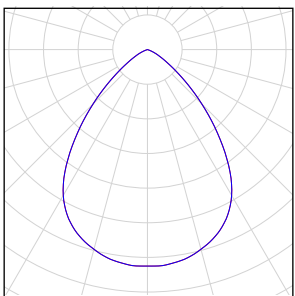
Baño 2



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.750	1.200	2.800	0.80

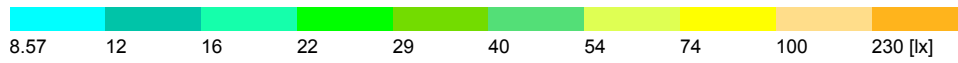
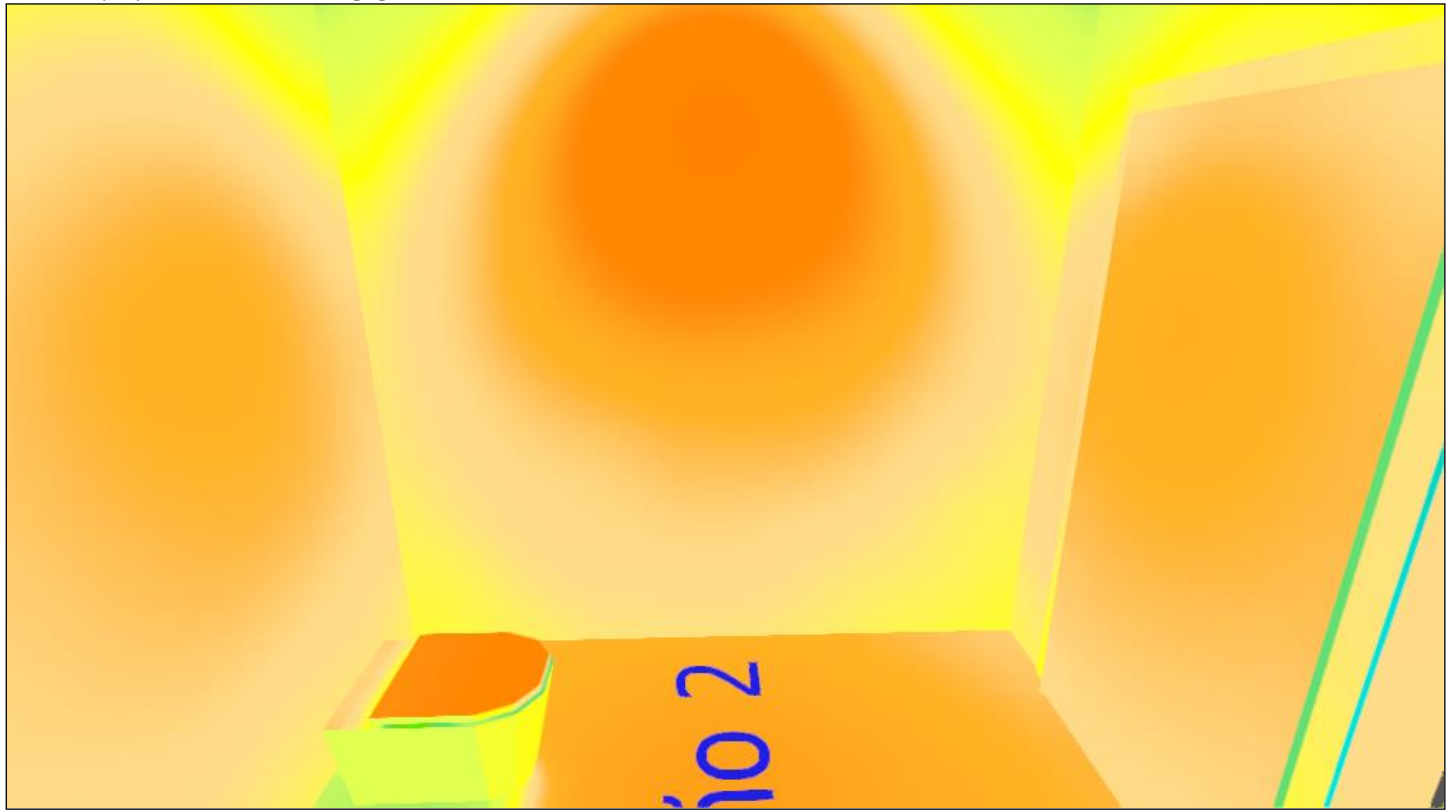
Baño 2

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

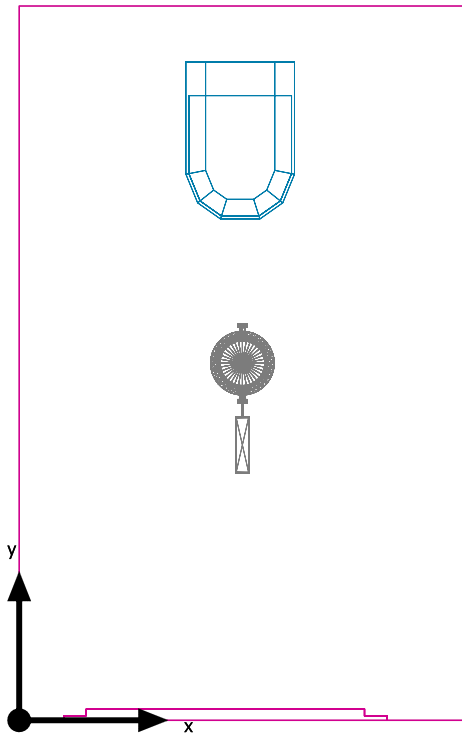
Flujo luminoso total de lámparas: 1750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1750 lm, Potencia total: 18.8 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Baño 2

Baño 2 (72), Iluminancias en [lx]

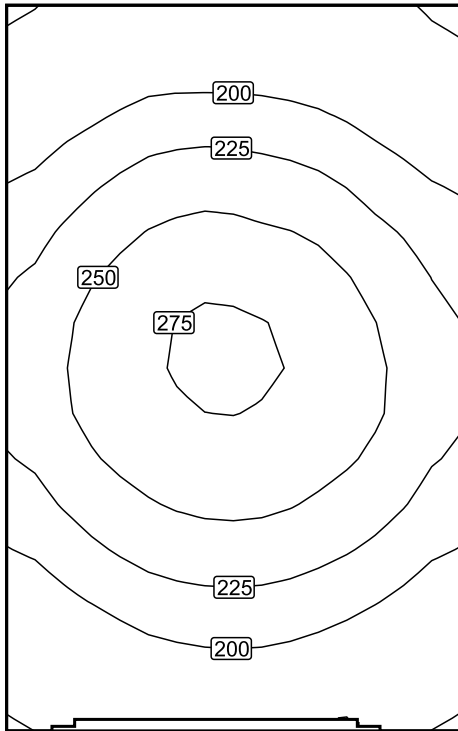


Plano útil (Baño 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



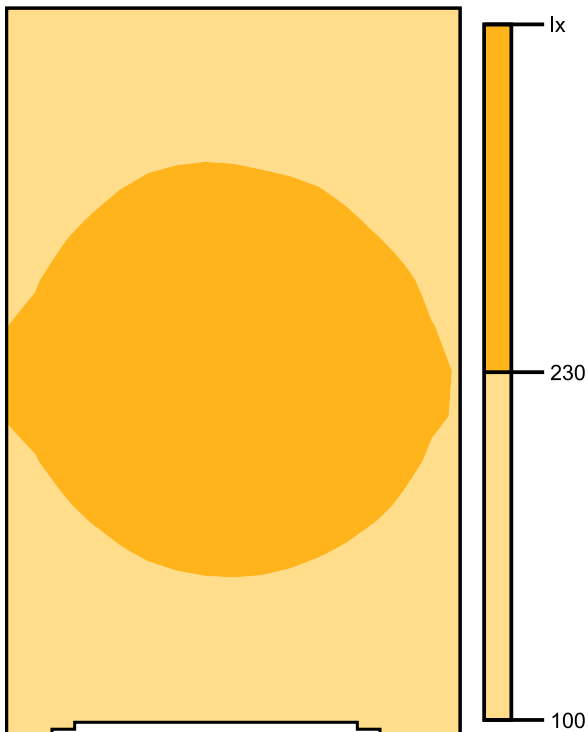
Plano útil (Baño 2): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 219 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 145 lx, Max: 279 lx, Mín./medio: 0.66, Mín./máx.: 0.52
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



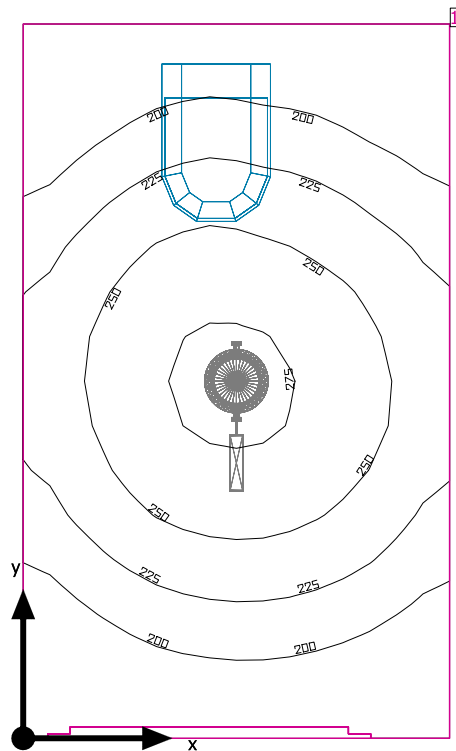
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+166	+183	+180	(164)
+206	+229	+225	+201
+236	+264	+260	+231
+249	(277)	+274	+244
+235	+261	+260	+234
+203	+227	+226	+204
+165	+185	+185	+166

Escala: 1 : 25

Baño 3



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (Baño 3)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	222 (≥ 200)	149	280	0.67	0.53

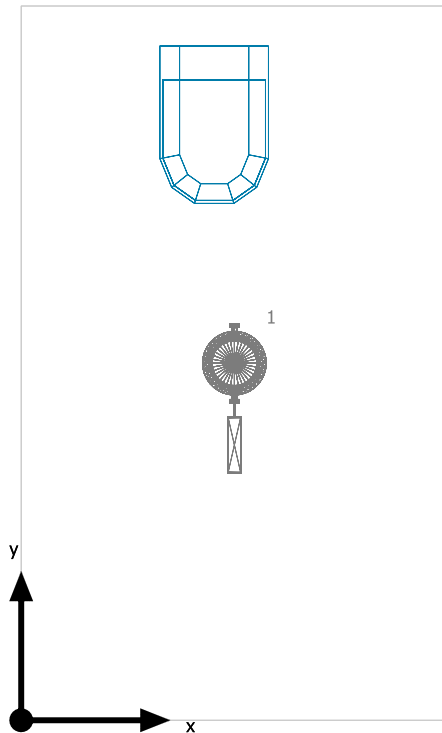
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	1750	18.8	93.1

Potencia específica de conexión: $5.47 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.44 m^2)

Consumo: 16 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


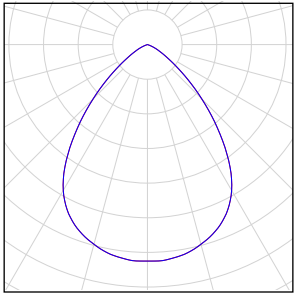
Baño 3



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.716	1.200	2.800	0.80

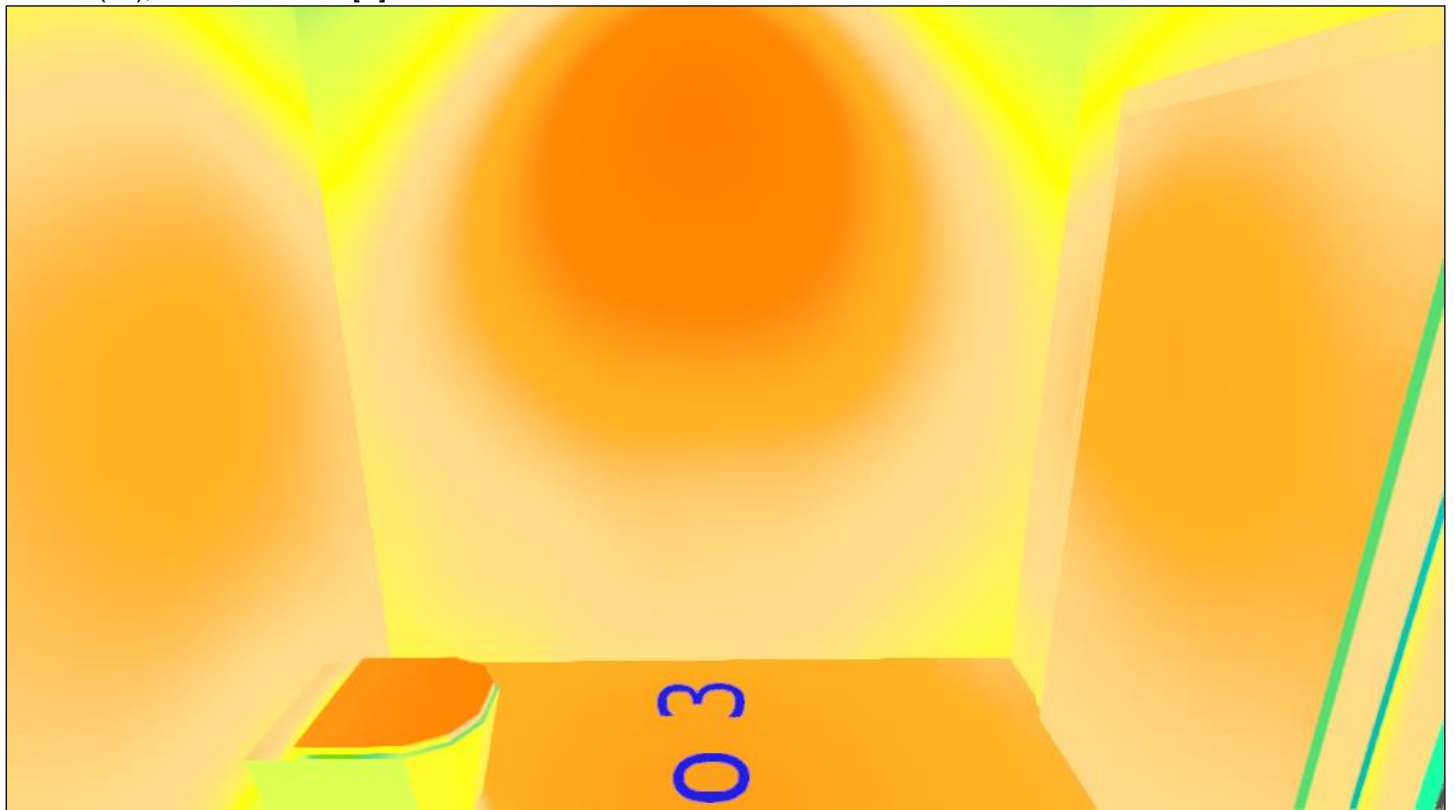
Baño 3

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100		

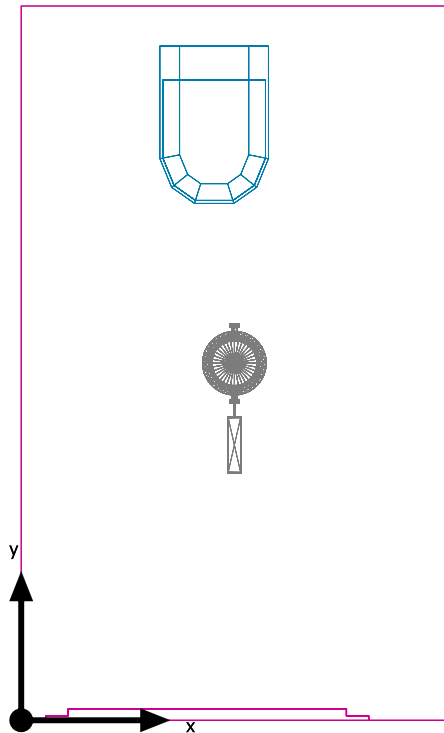
Flujo luminoso total de lámparas: 1750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1750 lm, Potencia total: 18.8 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Baño 3

Baño 3 (73), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Baño 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



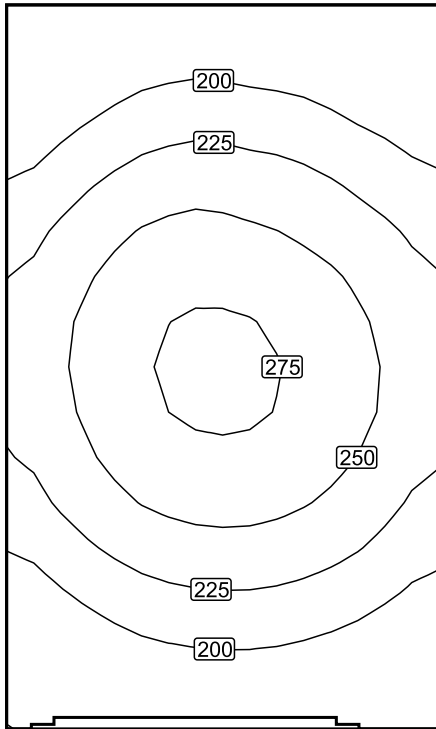
Plano útil (Baño 3): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 222 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 149 lx, Max: 280 lx, Mín./medio: 0.67, Mín./máx.: 0.53

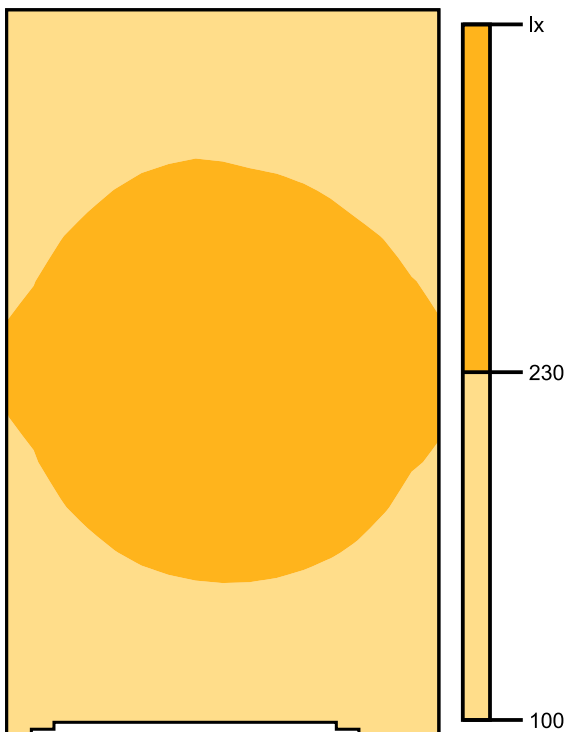
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



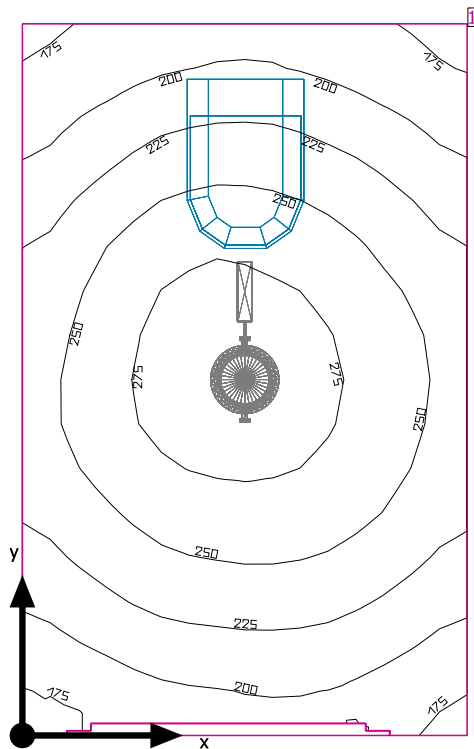
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+170	+189	+186	(169)
+206	+230	+227	+207
+236	+264	+260	+236
+247	(278)	+276	+249
+235	+264	+264	+239
+205	+229	+230	+210
(169)	+186	+187	+171

Escala: 1 : 25

Baño fem



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño fem)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	234 (≥ 200)	167	289	0.71	0.58

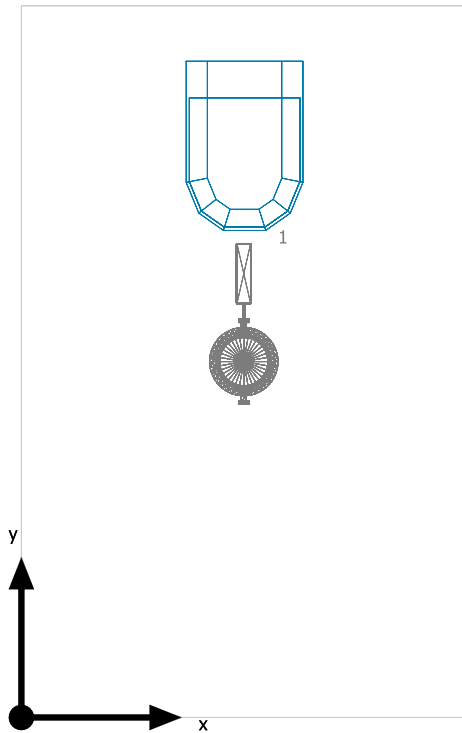
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	1750	18.8	93.1

Potencia específica de conexión: $6.09 \text{ W/m}^2 = 2.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.09 m^2)

Consumo: 16 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


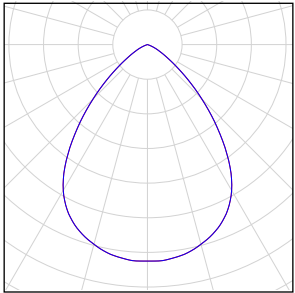
Baño fem



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.695	1.112	2.800	0.80

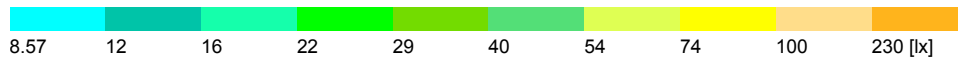
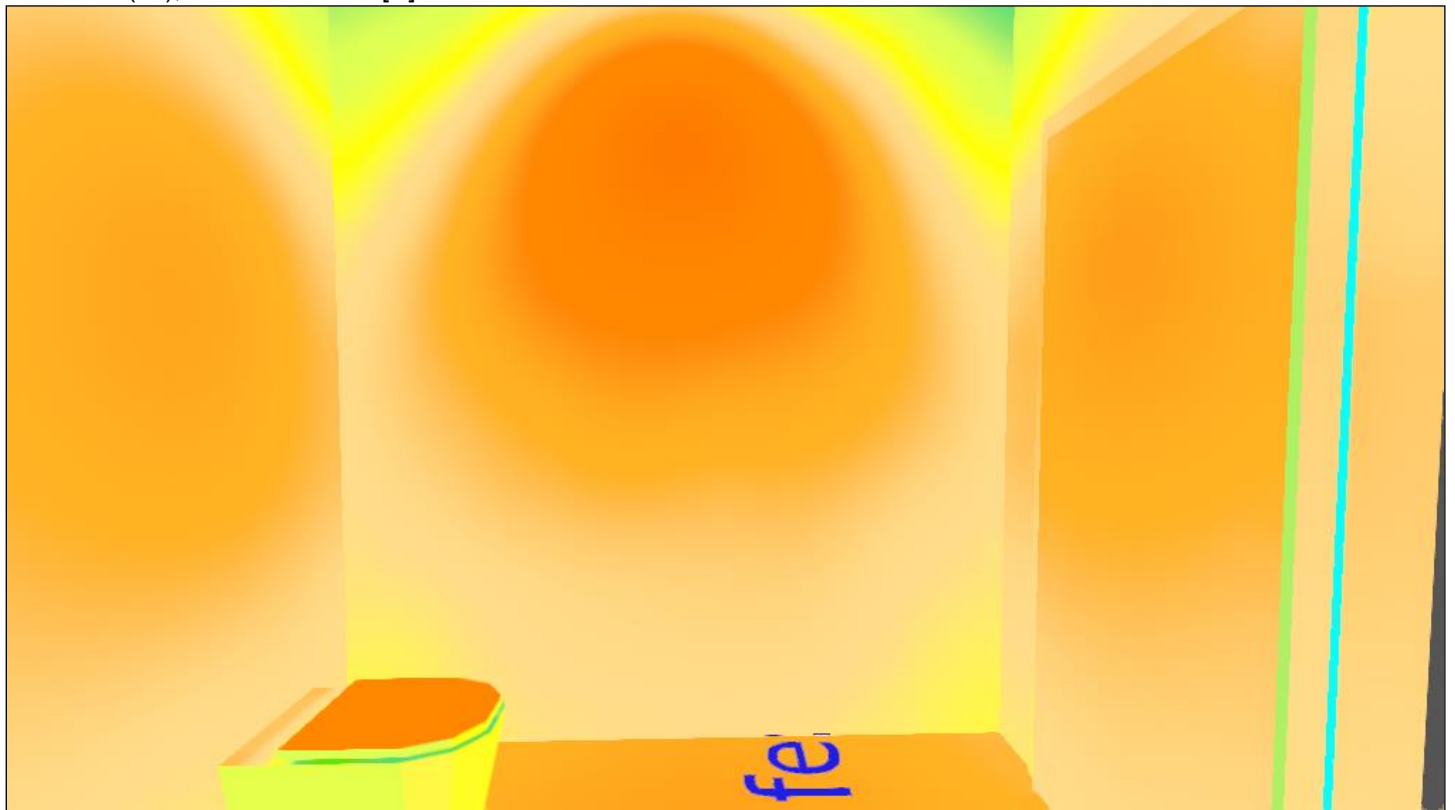
Baño fem

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100		

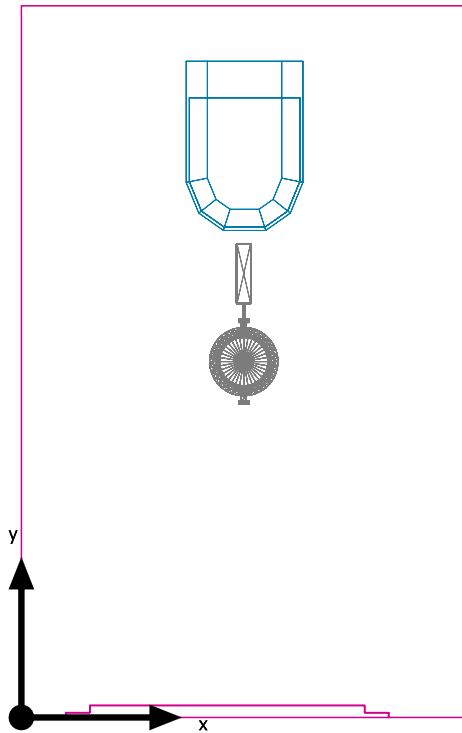
Flujo luminoso total de lámparas: 1750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1750 lm, Potencia total: 18.8 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Baño fem

Baño fem (74), Iluminancias en [lx]

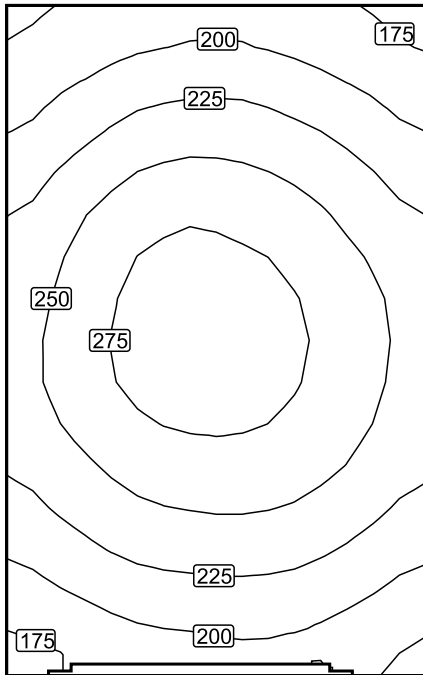


Plano útil (Baño fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



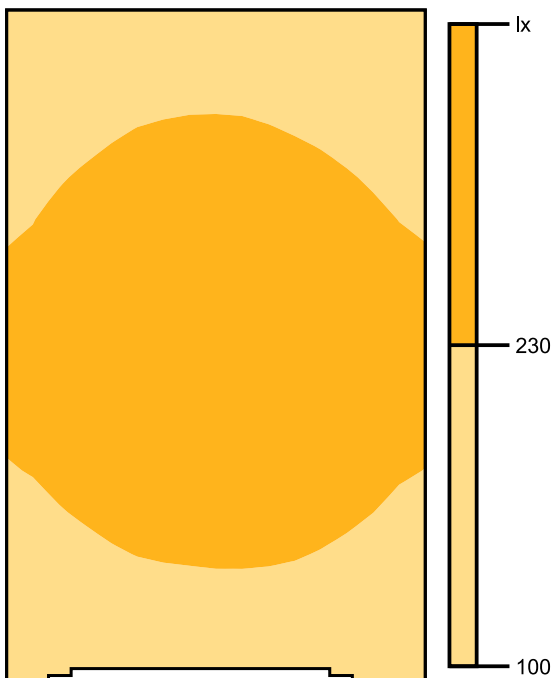
Plano útil (Baño fem): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 234 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 167 lx, Max: 289 lx, Mín./medio: 0.71, Mín./máx.: 0.58
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



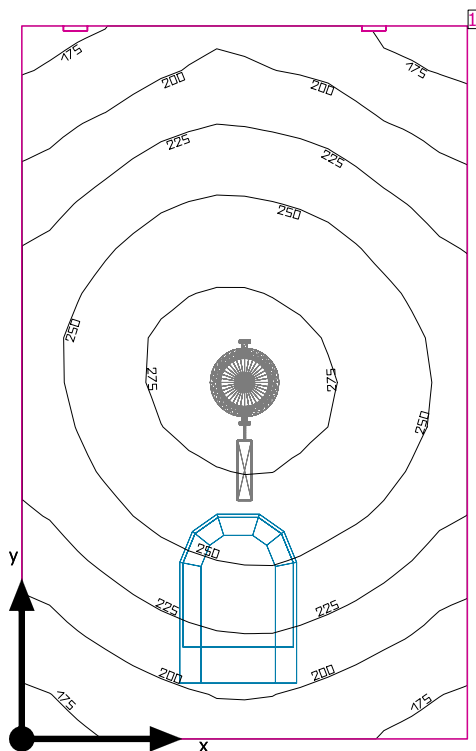
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+189	+206	+205	+187
+227	+254	+251	+226
+251	+284	+279	+252
+254	+281	+279	+253
+228	+249	+251	+230
+187	+204	+207	+190

Escala: 1 : 25

Baño masc



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño masc)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	231 (≥ 200)	167	283	0.72	0.59

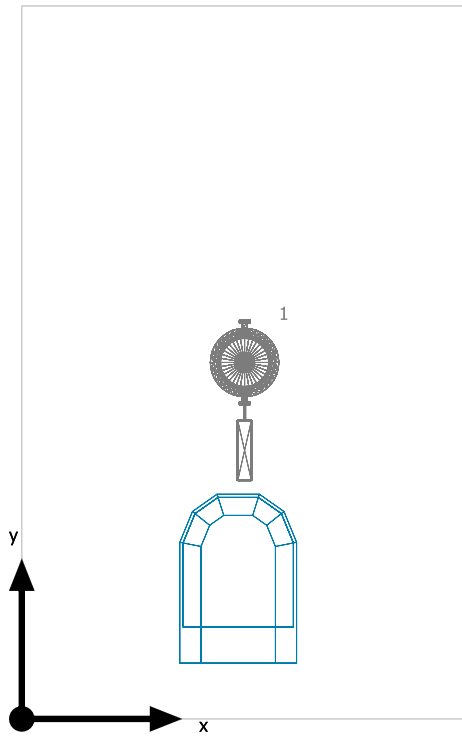
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	1750	18.8	93.1

Potencia específica de conexión: 6.06 W/m² = 2.62 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 3.10 m²)

Consumo: 16 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


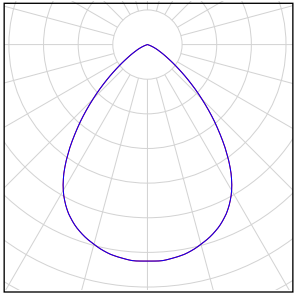
Baño masc



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.696	1.114	2.800	0.80

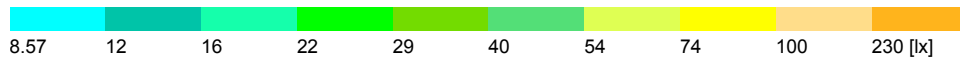
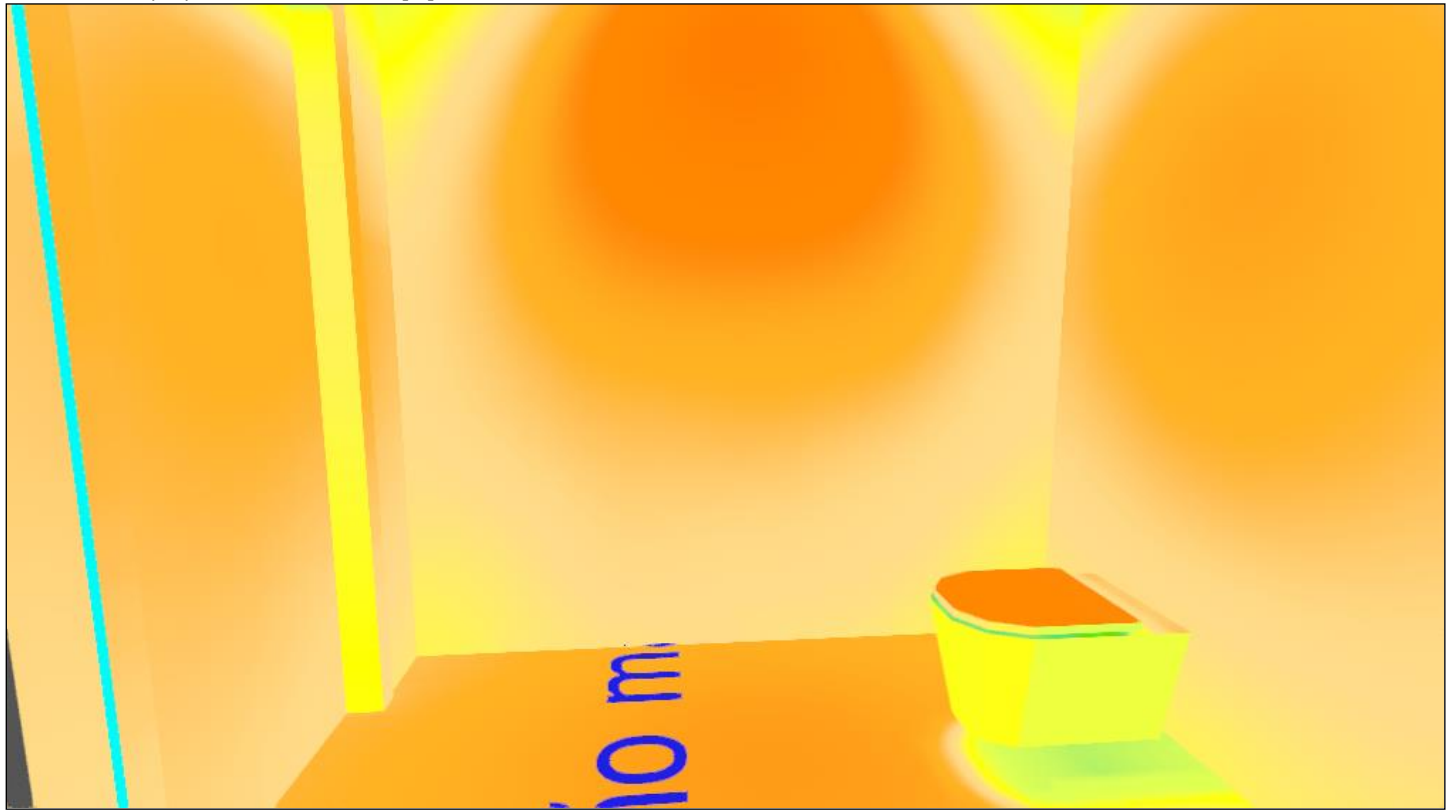
Baño masc

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

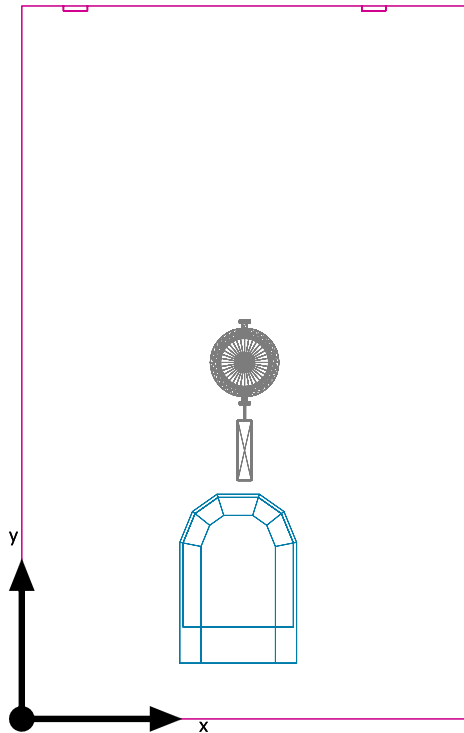
Flujo luminoso total de lámparas: 1750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1750 lm, Potencia total: 18.8 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Baño masc

Baño masc (75), Iluminancias en [lx]

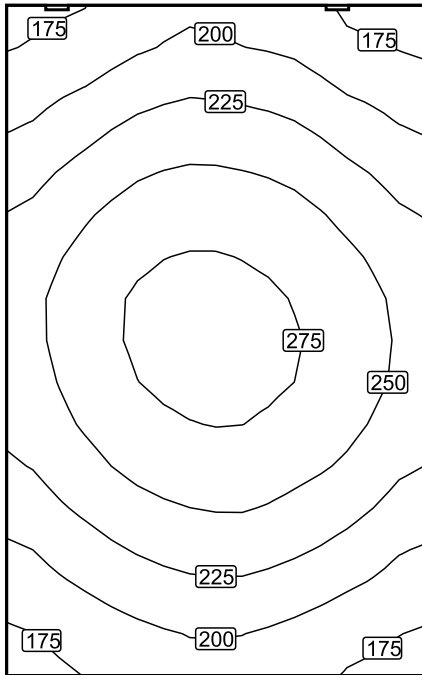


Plano útil (Baño masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



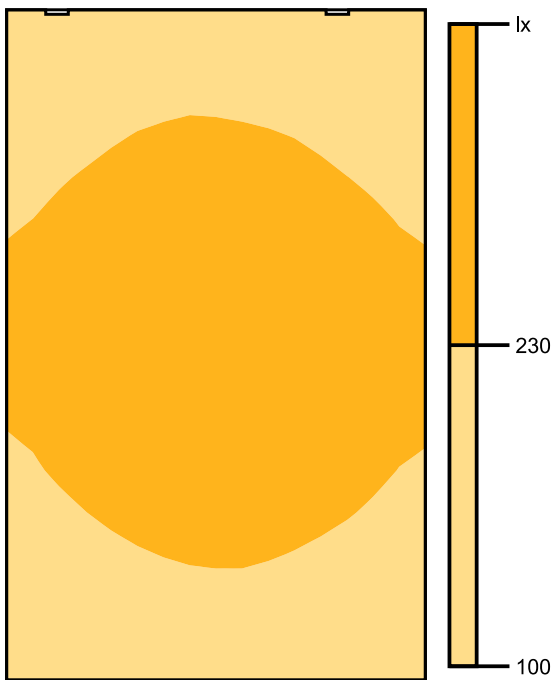
Plano útil (Baño masc): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 231 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 167 lx, Max: 283 lx, Mín./medio: 0.72, Mín./máx.: 0.59
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



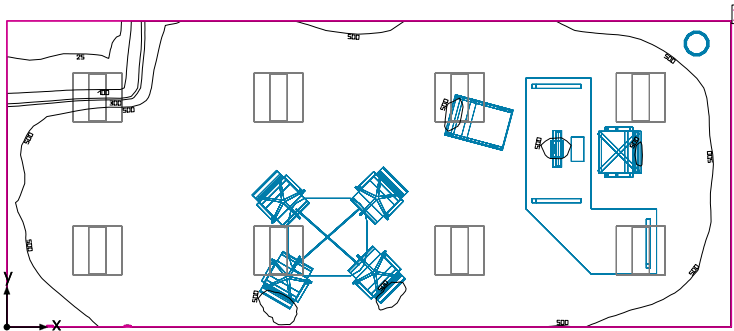
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+186	+207	+204	+182
+226	+251	+248	+224
+253	+279	+276	+252
+249	+276	+277	+253
+222	+247	+249	+225
+185	+204	+203	+184

Escala: 1 : 25

Despacho 1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	586 (≥ 500)	12.9	740	0.022	0.017

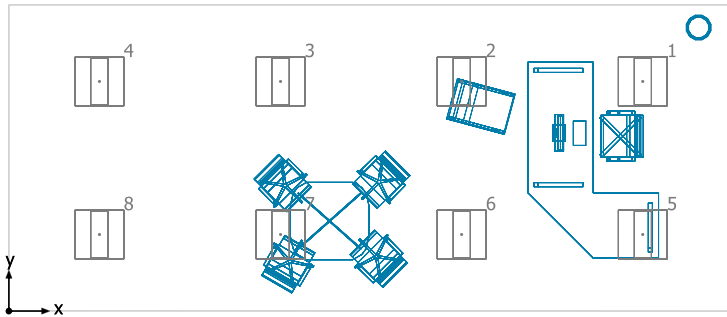
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8 Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC	3699	35.5	104.2
Suma total de luminarias	29592	284.0	104.2

Potencia específica de conexión: $8.54 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 33.27 m^2)

Consumo: 640 - 780 kWh/a de un máximo de 1200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


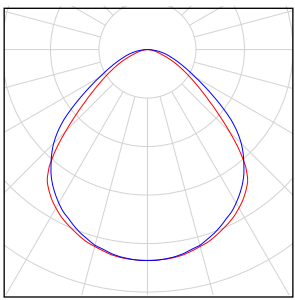
Despacho 1



Philips RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC

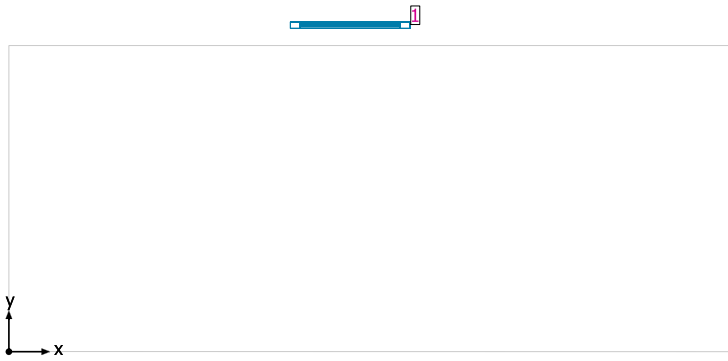
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	7.766	2.813	2.841	0.80
2	5.547	2.813	2.841	0.80
3	3.328	2.813	2.841	0.80
4	1.109	2.813	2.841	0.80
5	7.766	0.938	2.841	0.80
6	5.547	0.938	2.841	0.80
7	3.328	0.938	2.841	0.80
8	1.109	0.938	2.841	0.80

Despacho 1

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
8	Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED37S/840/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.97% Flujo luminoso de lámparas: 3700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3699 lm Potencia: 35.5 W Rendimiento lumínico: 104.2 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED37S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 29600 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 29592 lm, Potencia total: 284.0 W, Rendimiento lumínico: 104.2 lm/W

Despacho 1

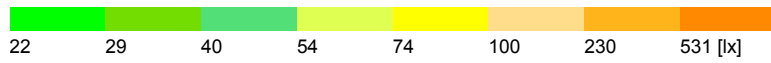
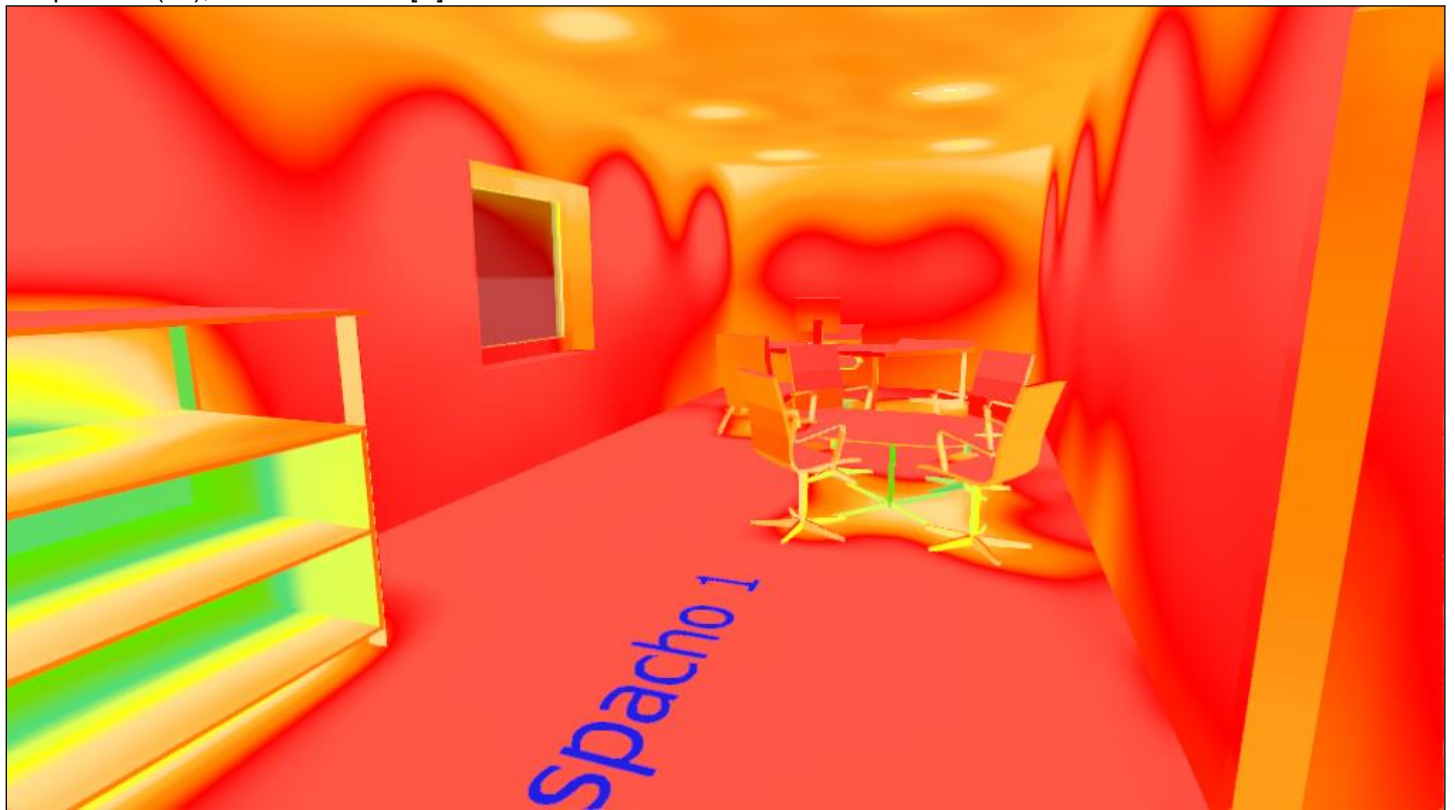


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

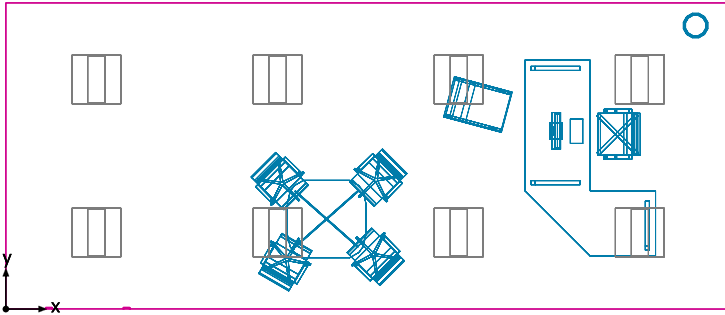
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	1.465 m x 1.350 m	Cristal

Despacho 1

Despacho 1 (60), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Despacho 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



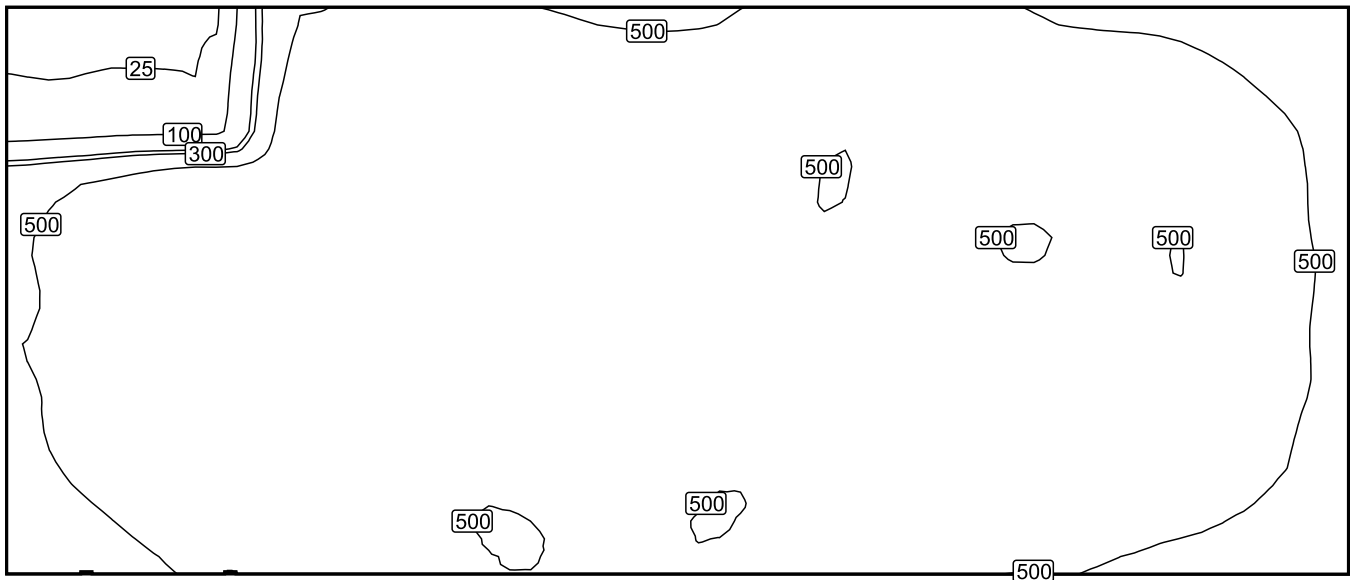
Plano útil (Despacho 1): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 586 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 12.9 lx, Max: 740 lx, Mín./medio: 0.022, Mín./máx.: 0.017

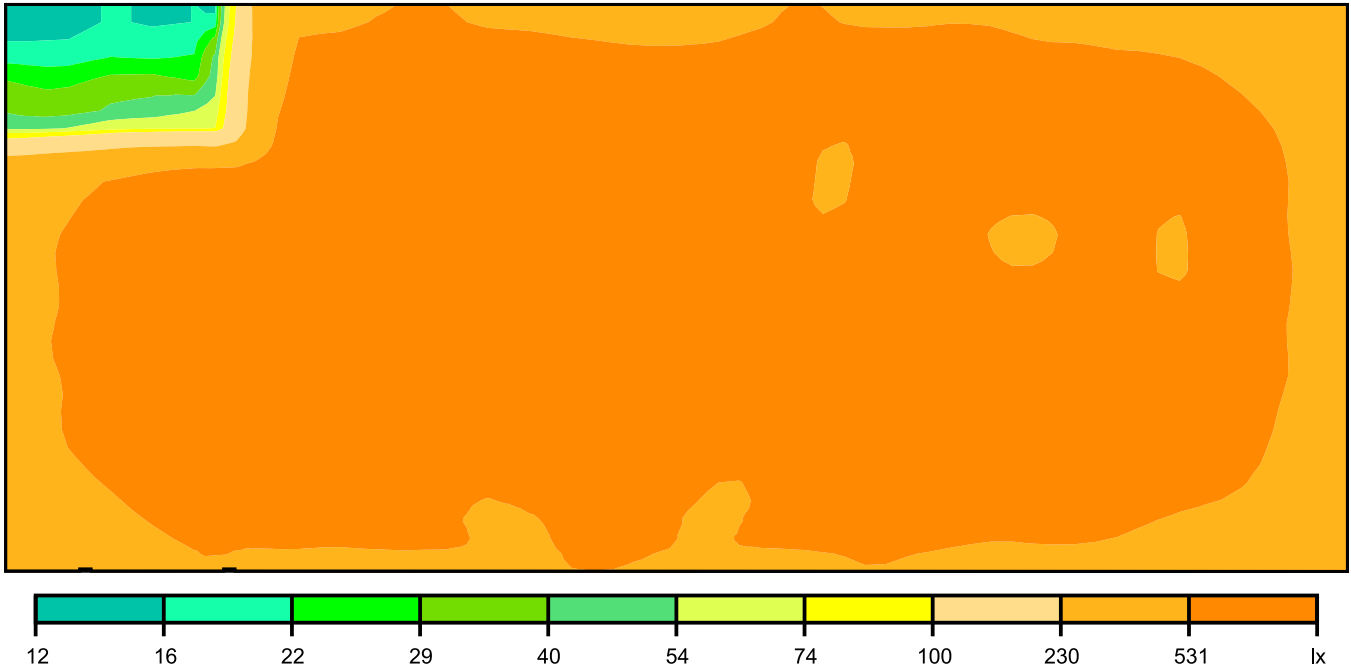
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



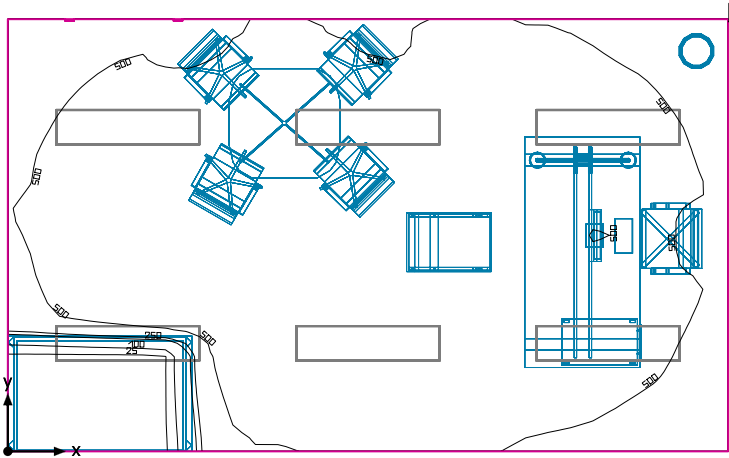
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

(16)	+20	+26	+464	+558	+571	+555	+539	+530	+555	+567	+560	+562	+535	+520	+470	+389
+49	+64	+71	+560	+662	+668	+664	+652	+658	+665	+630	+678	+642	+649	+635	+584	+481
+496	+587	+665	+702	+706	+722	+727	+727	+713	+711	+522	+715	+604	+639	+624	+617	+499
+508	+615	+679	+706	+726	+723	+669	+718	+726	+703	+725	(731)	+624	+655	+621	+605	+508
+515	+617	+676	+704	+700	+726	(731)	+729	+724	+726	+728	+713	+703	+701	+665	+601	+503
+493	+597	+646	+654	+658	+672	+675	+677	+670	+675	+682	+666	+656	+646	+636	+575	+470
+405	+496	+557	+557	+556	+560	+429	+587	+540	+551	+569	+569	+547	+555	+519	+475	+377

Escala: 1 : 50

Despacho 2



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 2)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	555 (≥ 500)	0.86	759	0.002	0.001

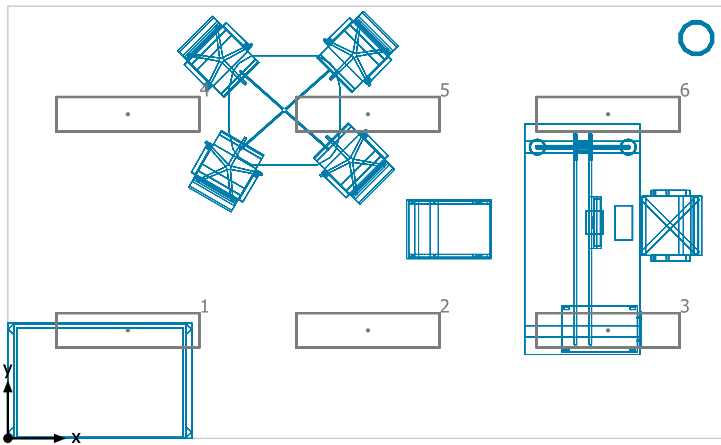
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	3598	32.5	110.7
Suma total de luminarias	21588	195.0	110.7

Potencia específica de conexión: $8.32 \text{ W/m}^2 = 1.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 23.44 m^2)

Consumo: 540 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


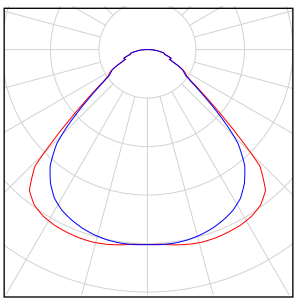
Despacho 2



Philips RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.042	0.938	2.850	0.80
2	3.125	0.938	2.850	0.80
3	5.208	0.938	2.850	0.80
4	1.042	2.813	2.850	0.80
5	3.125	2.813	2.850	0.80
6	5.208	2.813	2.850	0.80

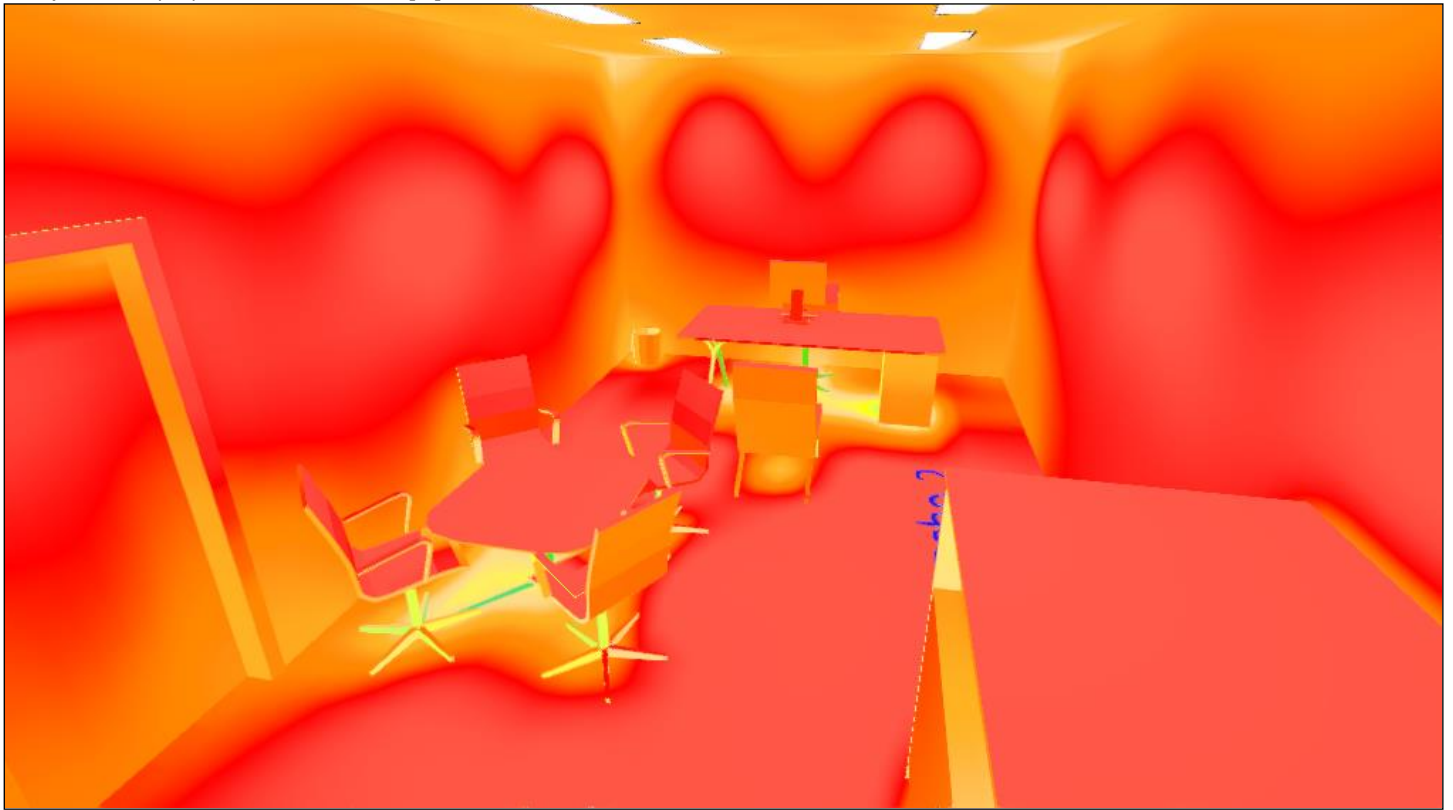
Despacho 2

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
6	<p>Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED36S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96% Flujo luminoso de lámparas: 3600 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3598 lm Potencia: 32.5 W Rendimiento lumínico: 110.7 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED36S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

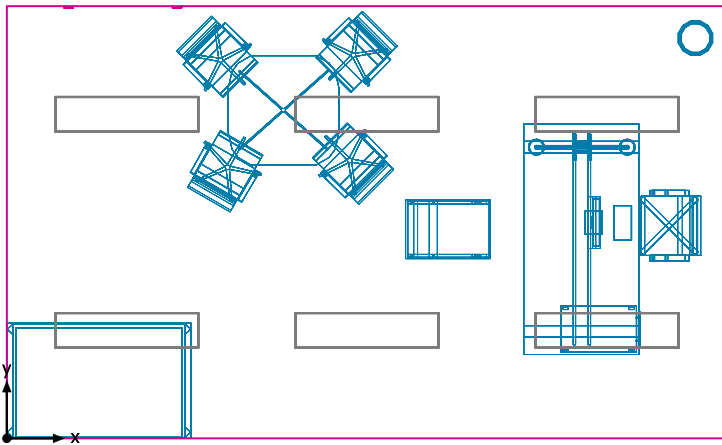
Flujo luminoso total de lámparas: 21600 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 21588 lm, Potencia total: 195.0 W, Rendimiento lumínico: 110.7 lm/W

Despacho 2

Despacho 2 (64), Iluminancias en [lx]

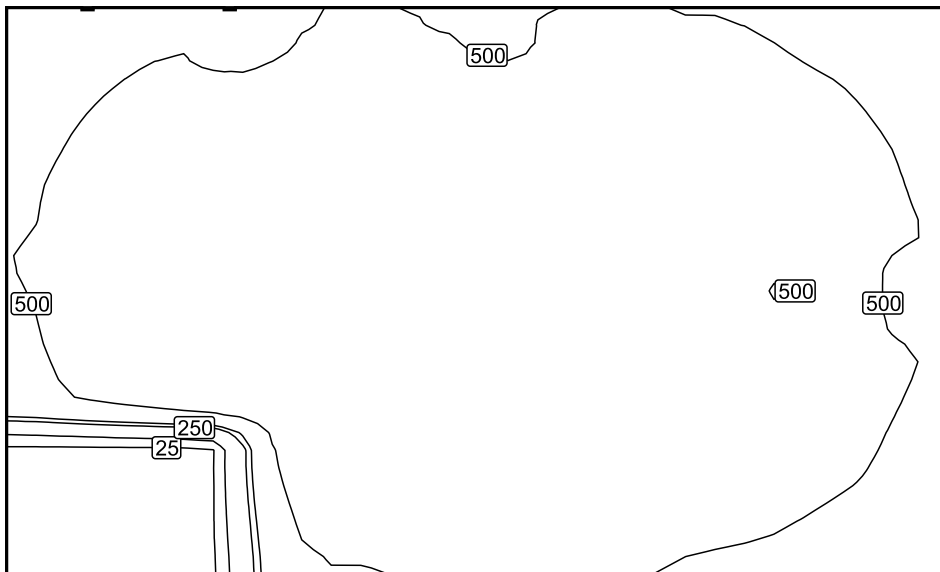


Plano útil (Despacho 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



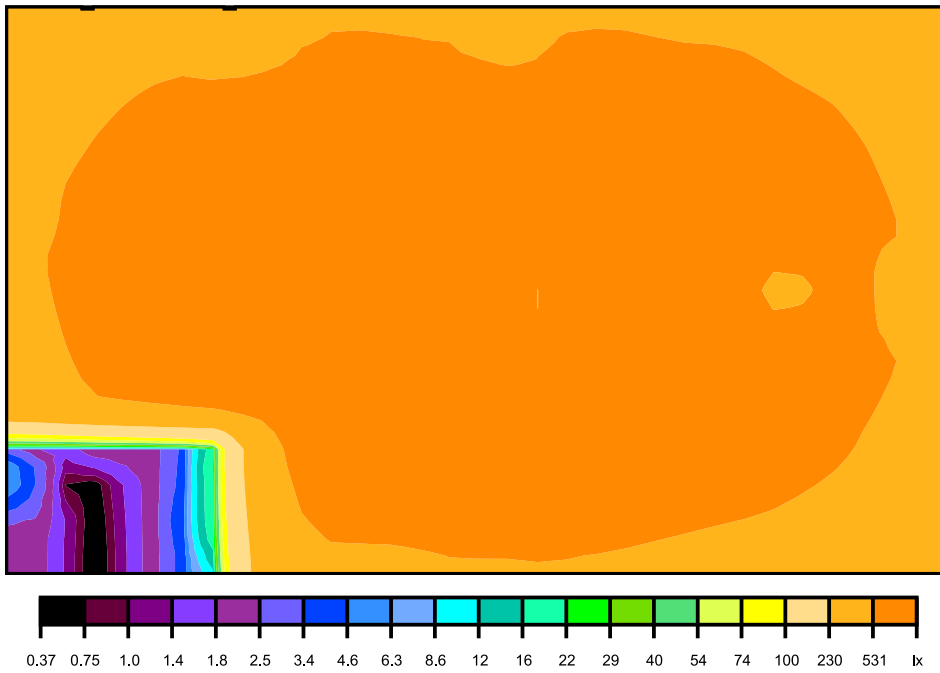
Plano útil (Despacho 2): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 555 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.86 lx, Max: 759 lx, Mín./medio: 0.002, Mín./máx.: 0.001
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



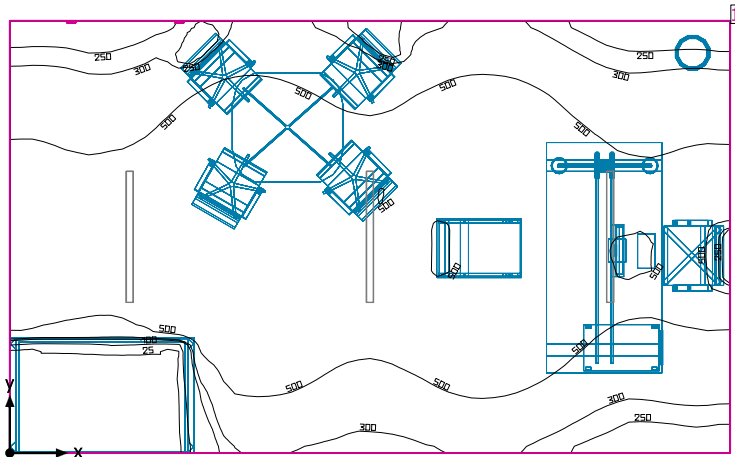
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+417	+507	+505	+572	+550	+576	+562	+510	+424
+516	+629	+680	+693	+717	+706	+688	+632	+506
+544	+661	+705	(760)	+746	+701	+736	+498	+449
+429	+538	+649	+701	+712	+698	+680	+636	+503
(1.5)	+2.9	+399	+573	+576	+578	+554	+507	+417

Escala: 1 : 50

Despacho 3



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 3)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	508 (≥ 500)	0.66	949	0.001	0.001

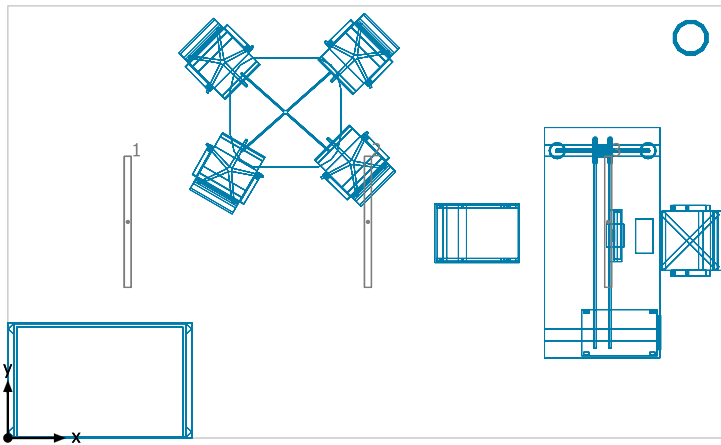
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W	5700	45.0	126.7
Suma total de luminarias	17100	135.0	126.7

Potencia específica de conexión: $5.76 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 23.44 m^2)

Consumo: 370 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


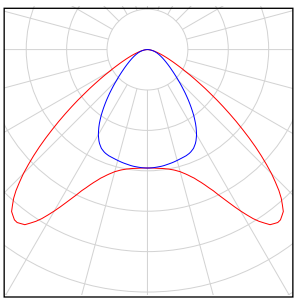
Despacho 3



Philips LL512X 1 xLED61S/865 DA35W

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.042	1.875	2.700	0.80
2	3.125	1.875	2.700	0.80
3	5.208	1.875	2.700	0.80

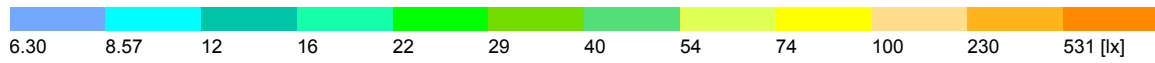
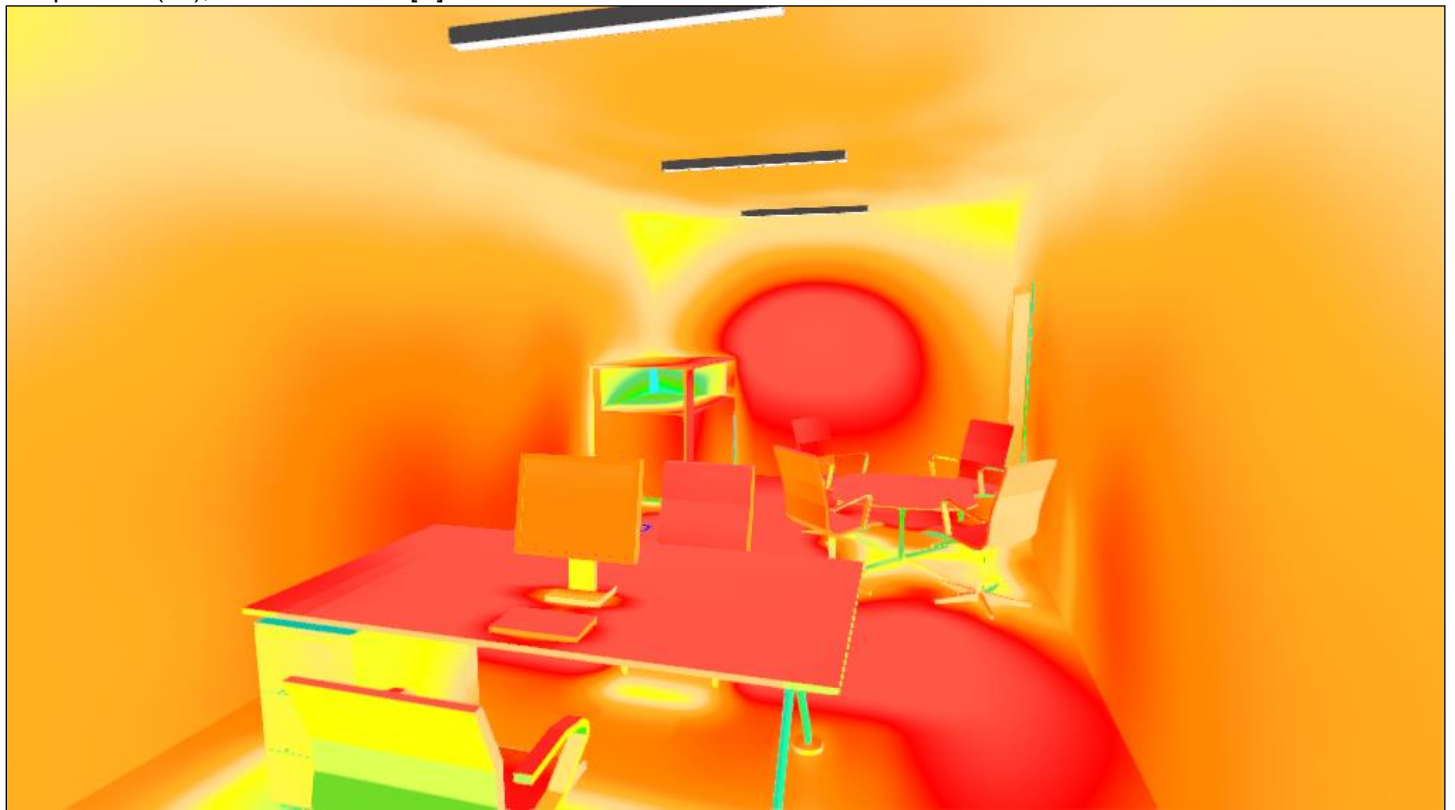
Despacho 3

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
3	Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED61S/865/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 5700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5700 lm Potencia: 45.0 W Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED61S/865/-: CCT 3000 K, CRI 100		

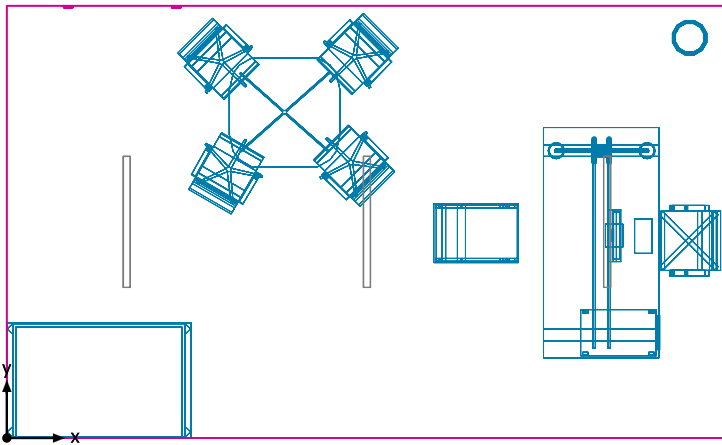
Flujo luminoso total de lámparas: 17100 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 17100 lm, Potencia total: 135.0 W, Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W

Despacho 3

Despacho 3 (63), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Despacho 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



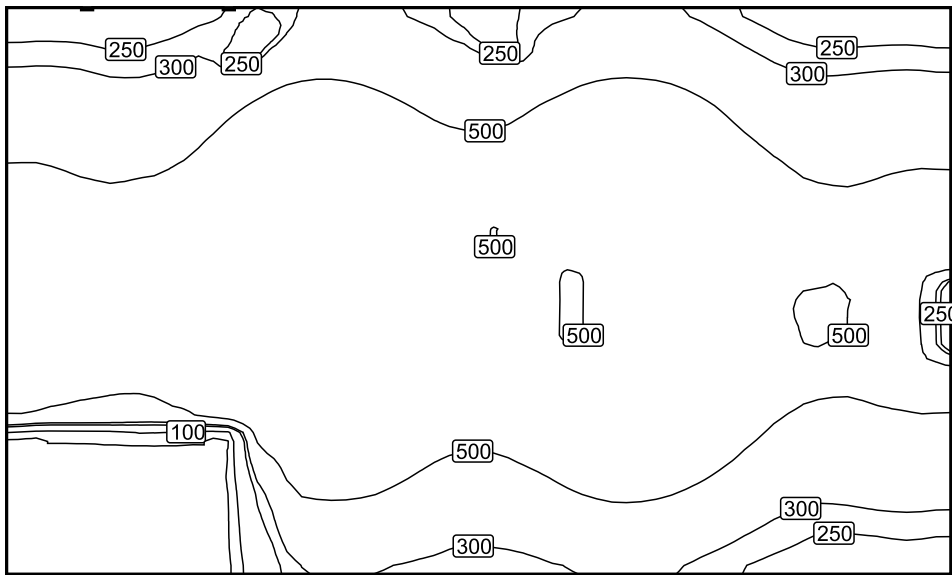
Plano útil (Despacho 3): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 508 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.66 lx, Max: 949 lx, Mín./medio: 0.001, Mín./máx.: 0.001

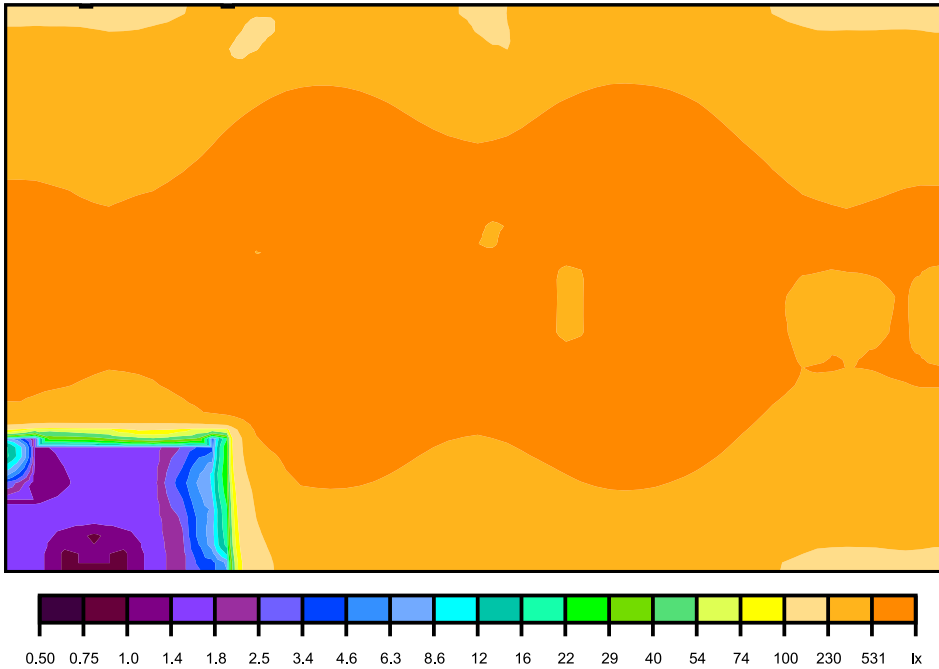
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



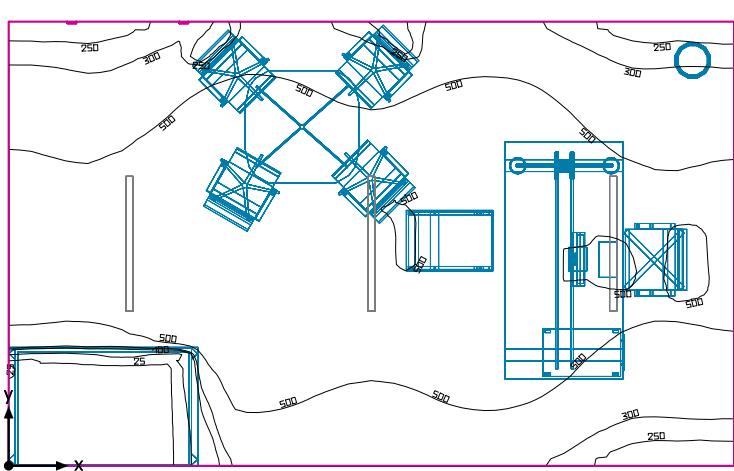
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+294	+288	+391	+430	+339	+434	+416	+289	+287
+513	+512	+752	+770	+599	+769	+752	+512	+509
+583	+634	+862	<u>885</u>	+736	+512	+861	+530	+538
+502	+493	+751	+776	+601	+770	+746	+511	+508
<u>1.5</u>	+2.0	+277	+426	+350	+428	+408	+289	+289

Escala: 1 : 50

Despacho 4



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 4)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 (≥ 500)	0.40	875	0.001	0.000

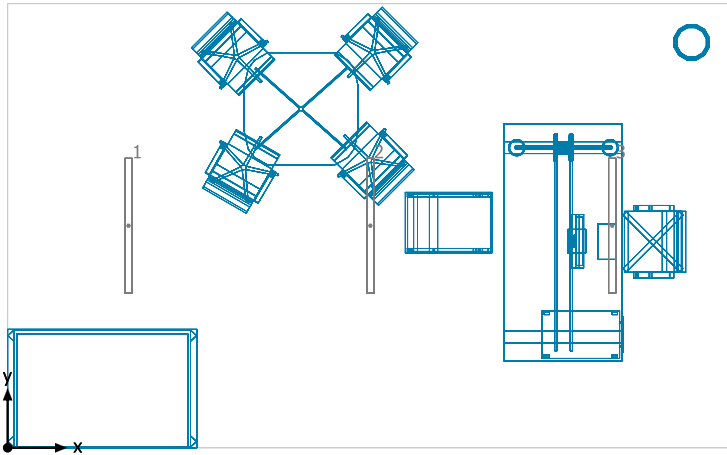
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W	5700	45.0	126.7
Suma total de luminarias	17100	135.0	126.7

Potencia específica de conexión: $5.88 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 22.97 m^2)

Consumo: 370 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


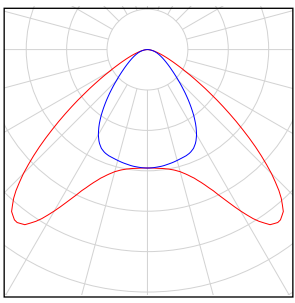
Despacho 4



Philips LL512X 1 xLED61S/865 DA35W

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.021	1.875	2.800	0.80
2	3.063	1.875	2.800	0.80
3	5.104	1.875	2.800	0.80

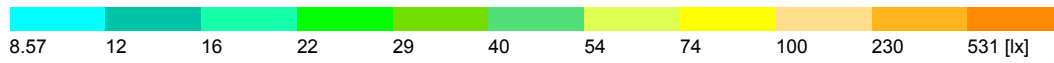
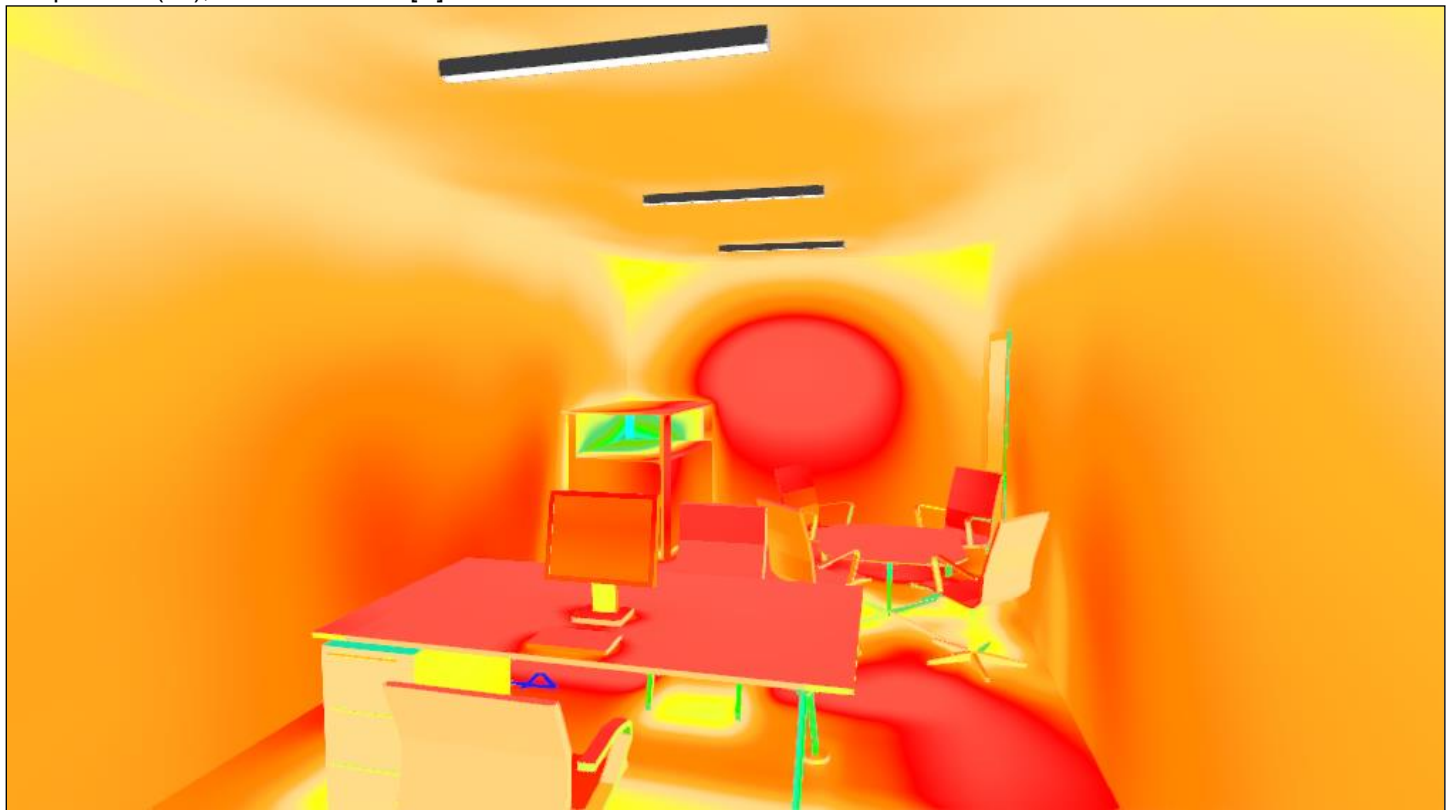
Despacho 4

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
3	Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED61S/865/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 5700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5700 lm Potencia: 45.0 W Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED61S/865/-: CCT 3000 K, CRI 100		

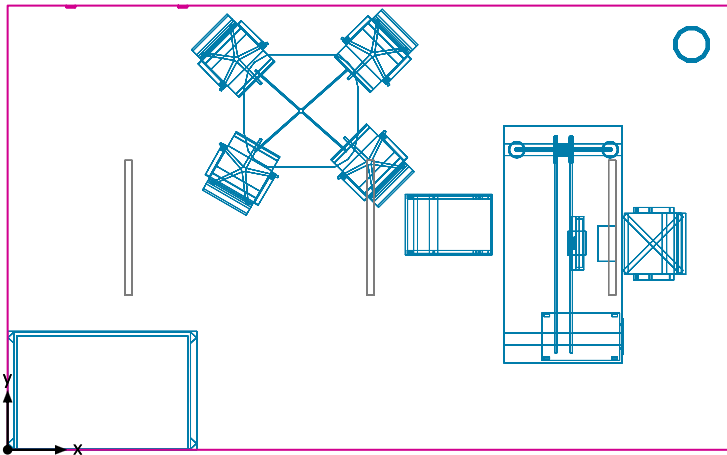
Flujo luminoso total de lámparas: 17100 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 17100 lm, Potencia total: 135.0 W, Rendimiento lumínico: 126.7 lm/W

Despacho 4

Despacho 4 (62), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Despacho 4) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



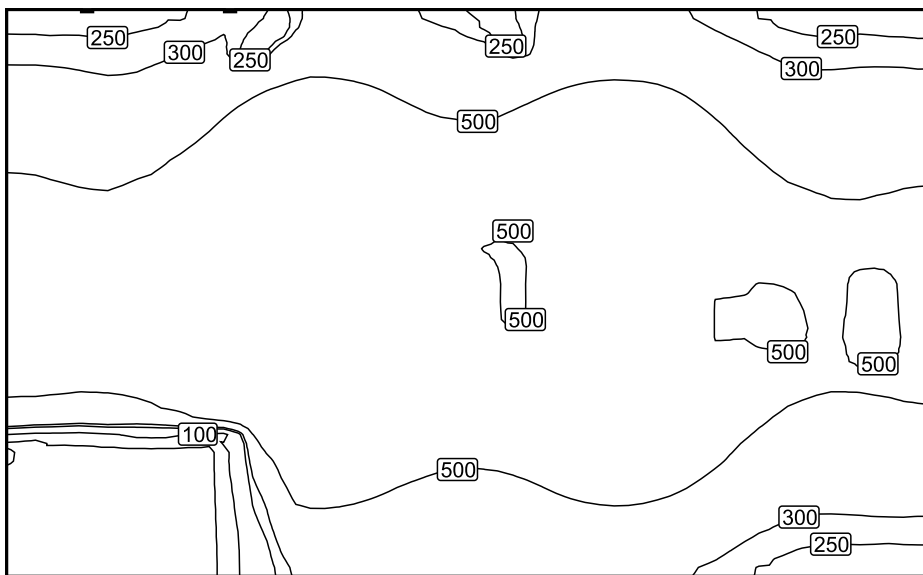
Plano útil (Despacho 4): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 503 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.40 lx, Max: 875 lx, Mín./medio: 0.001, Mín./máx.: 0.000

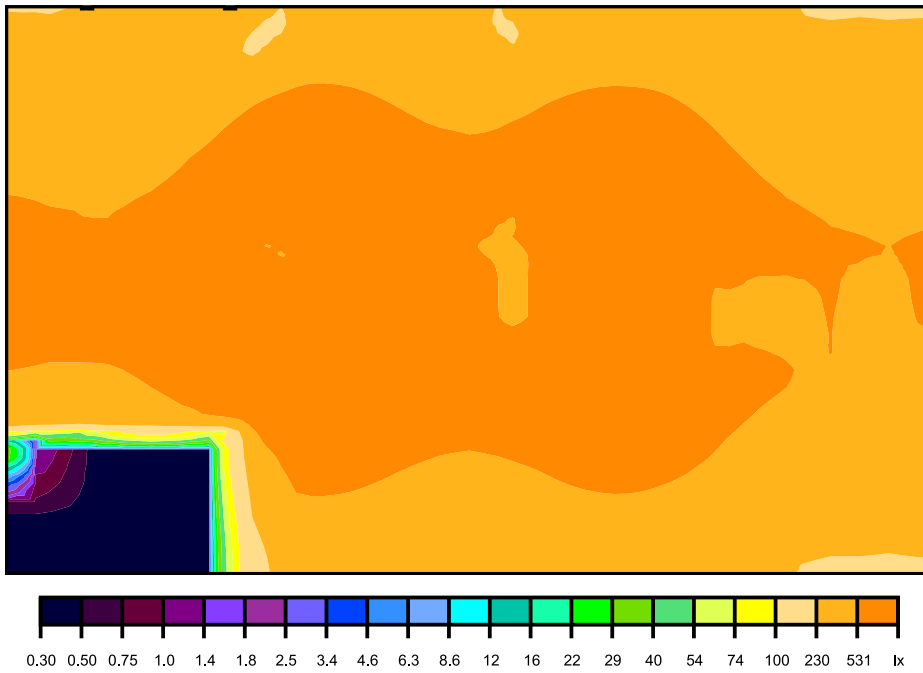
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



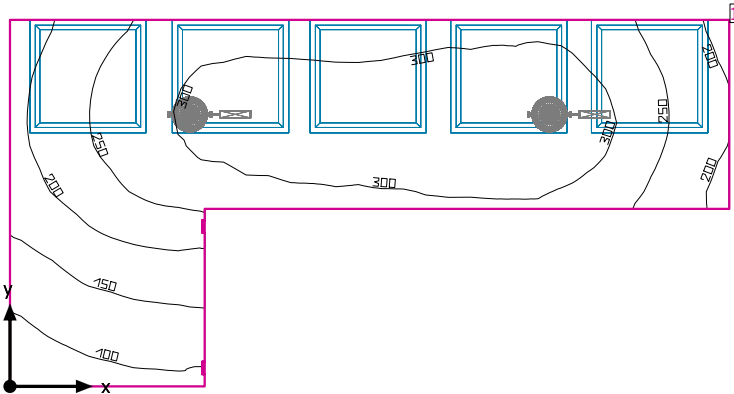
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+285	+293	+284	+421	+357	+417	+404	+295	+281
+459	+470	+665	+692	+564	+687	+664	+459	+449
+539	+603	+571	+833	+618	+833	+806	+601	+531
+545	+602	+807	+836	+724	843	+806	+477	+393
+62	+123	+622	+688	+574	+690	+664	+461	+449
0.40	0.40	+257	+423	+360	+418	+399	+294	+276

Escala: 1 : 50

Duchas fem



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Duchas fem)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	252 (≥ 200)	75.6	332	0.30	0.23

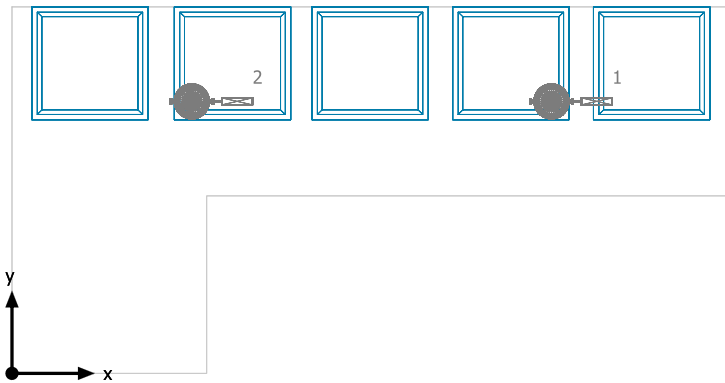
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	3500	37.6	93.1

Potencia específica de conexión: $5.99 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 6.27 m^2)

Consumo: 20 - 31 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


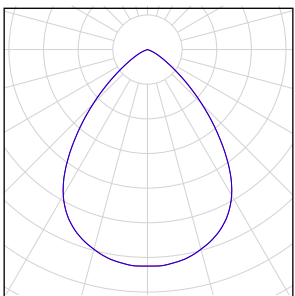
Duchas fem



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	3.273	1.650	2.800	0.80
2	1.091	1.650	2.800	0.80

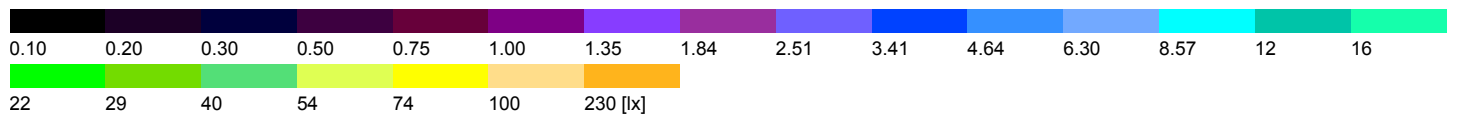
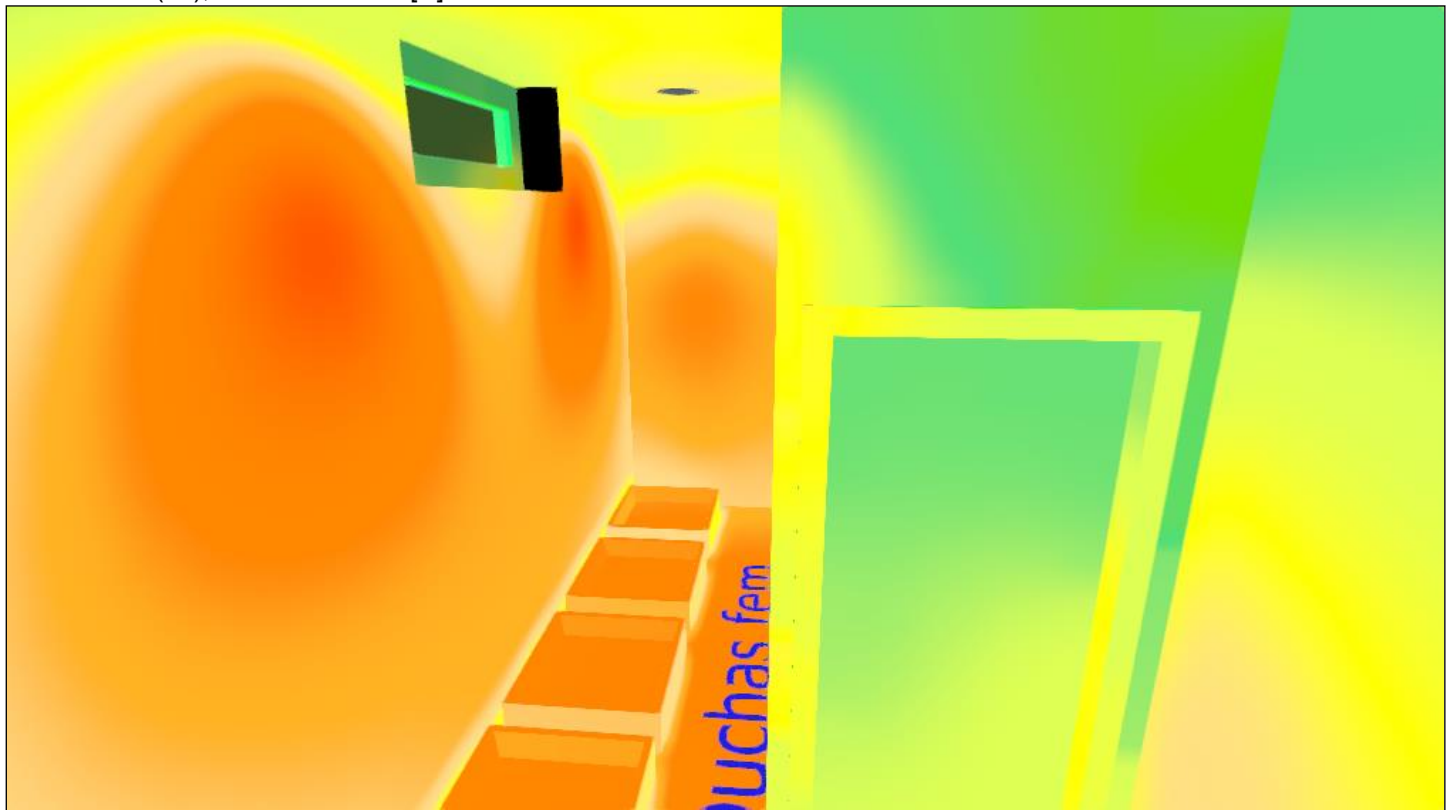
Duchas fem

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100		

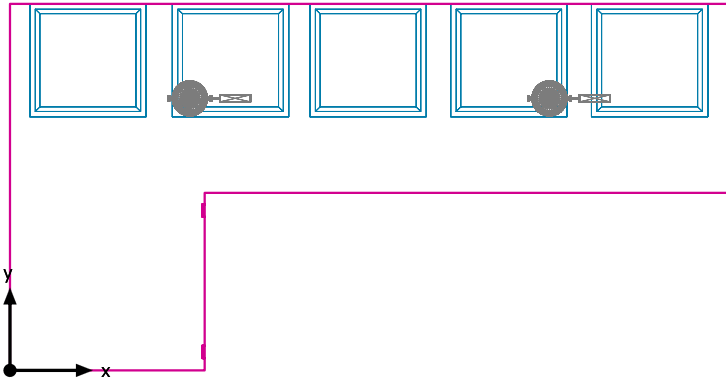
Flujo luminoso total de lámparas: 3500 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 3500 lm, Potencia total: 37.6 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Duchas fem

Duchas fem (76), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Duchas fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



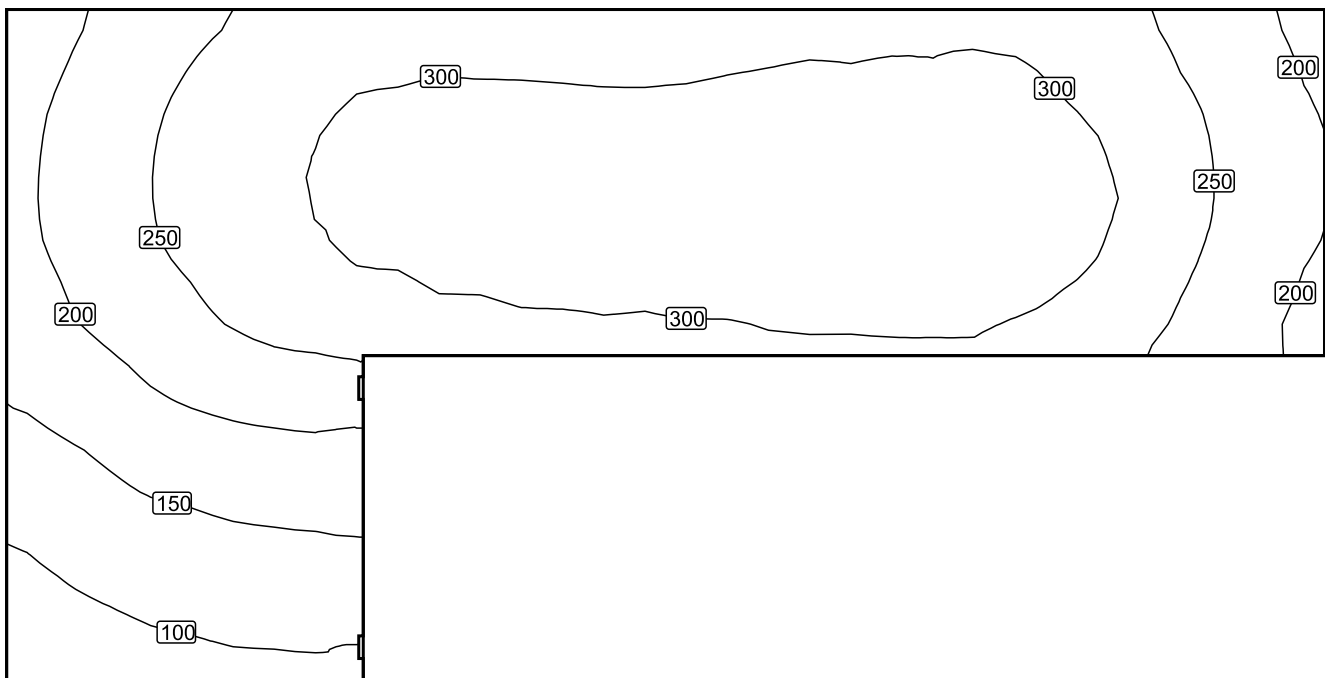
Plano útil (Duchas fem): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 252 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 75.6 lx, Max: 332 lx, Mín./medio: 0.30, Mín./máx.: 0.23

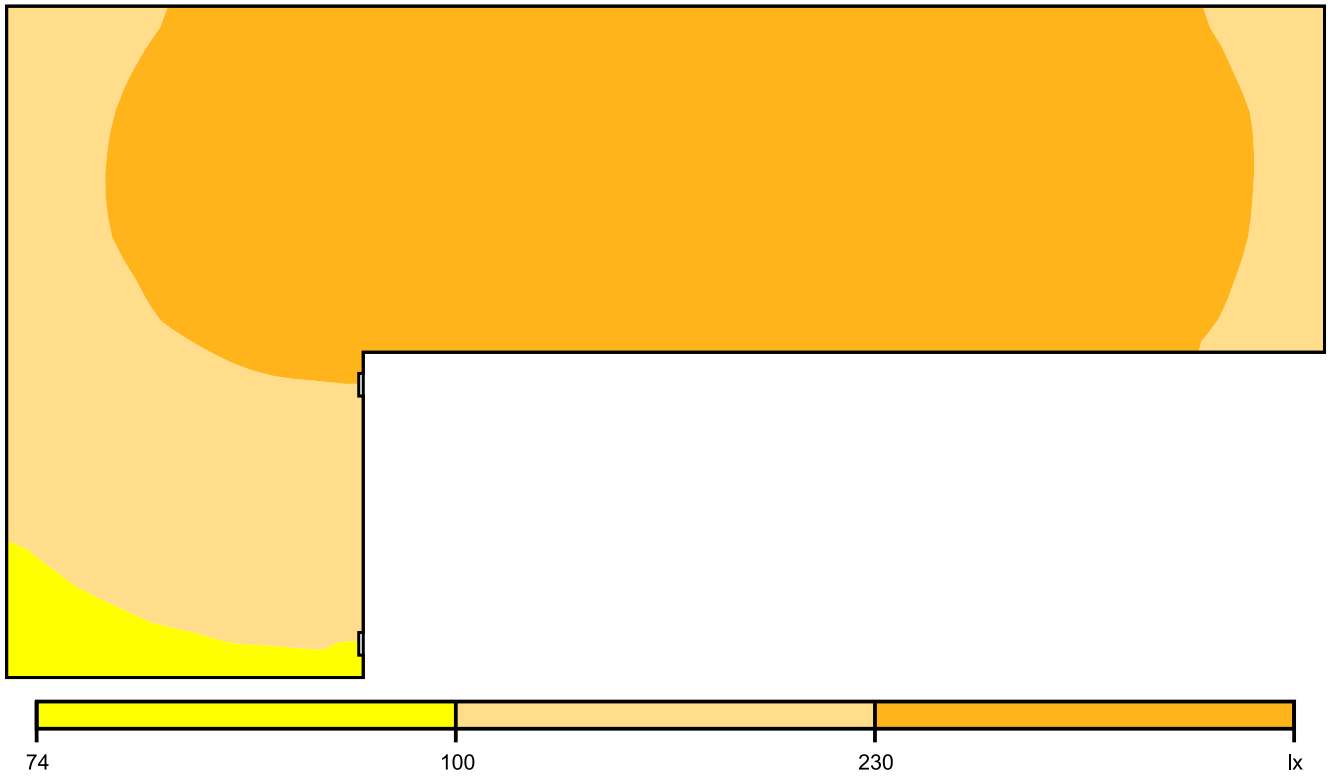
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



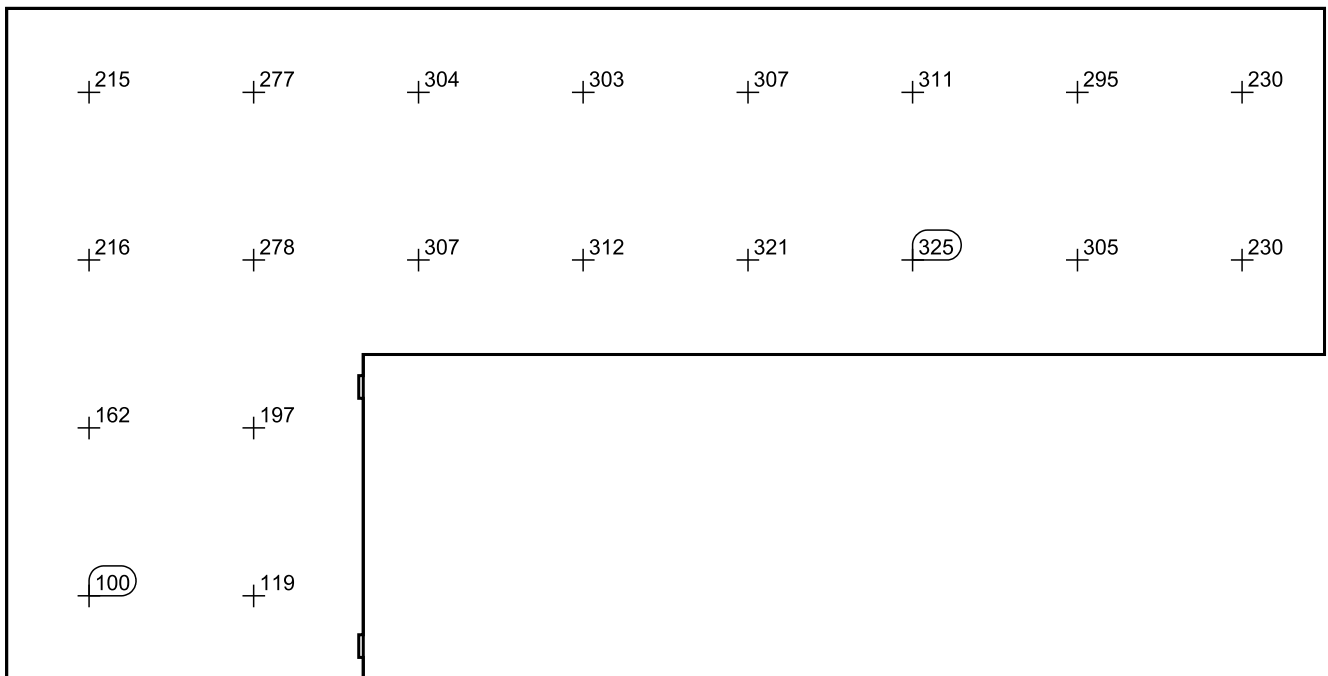
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



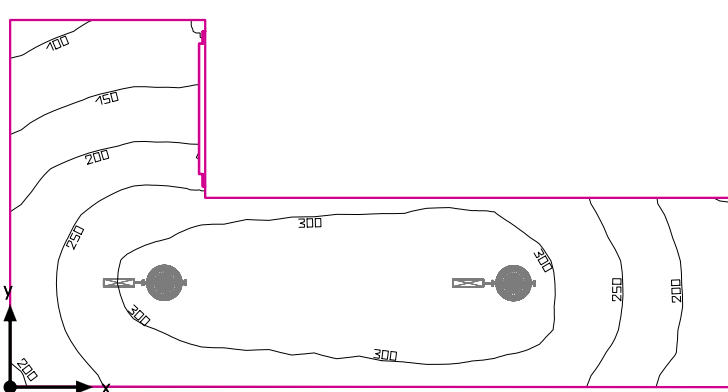
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Duchas masc



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 70.3%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Duchas masc)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	254 (≥ 200)	85.8	330	0.34	0.26

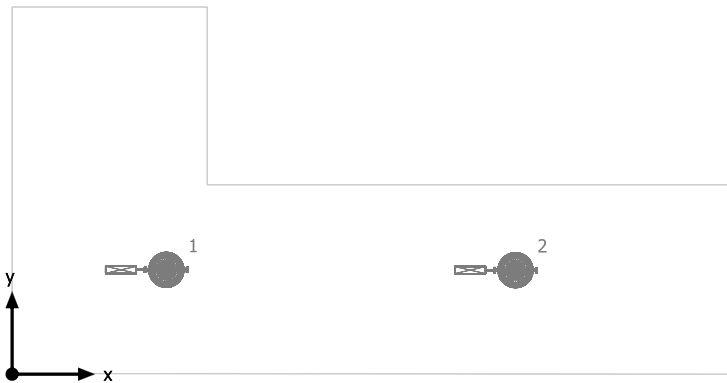
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	3500	37.6	93.1

Potencia específica de conexión: $5.98 \text{ W/m}^2 = 2.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 6.29 m^2)

Consumo: 31 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


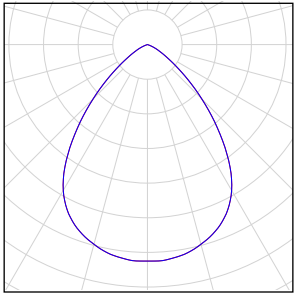
Duchas masc



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.935	0.633	2.800	0.80
2	3.054	0.631	2.800	0.80

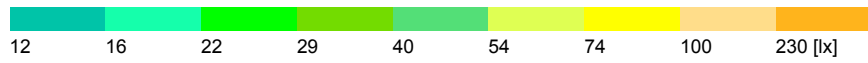
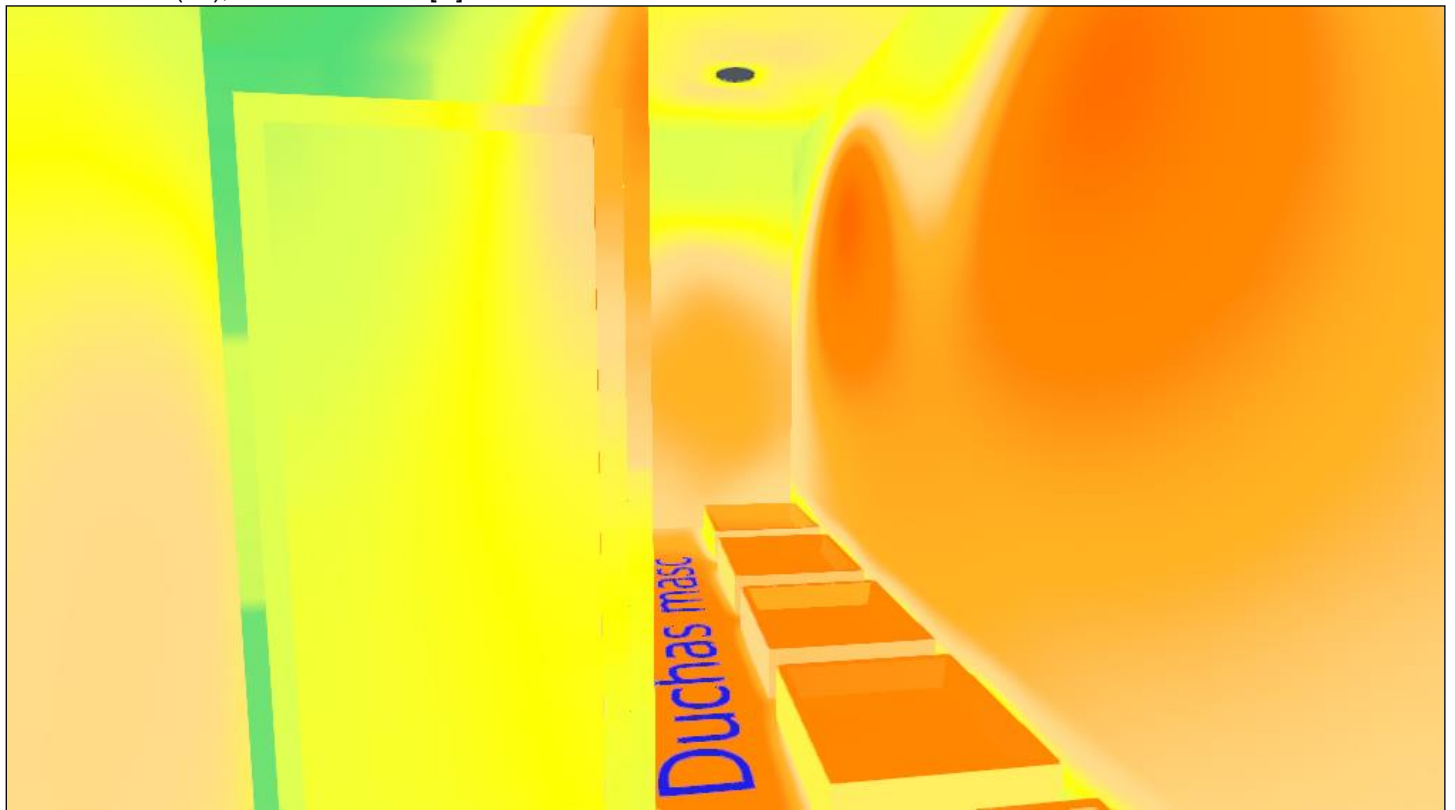
Duchas masc

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	<p>Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

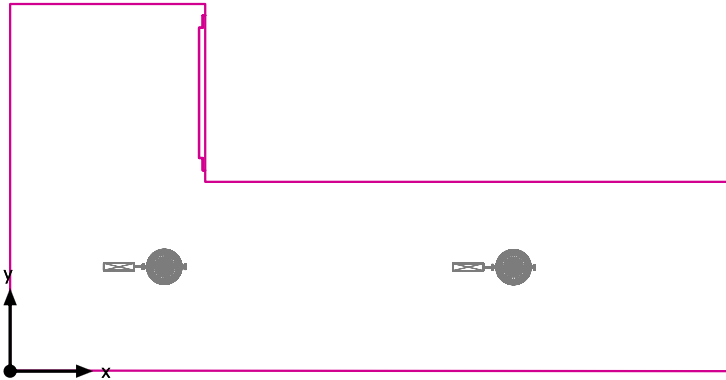
Flujo luminoso total de lámparas: 3500 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 3500 lm, Potencia total: 37.6 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Duchas masc

Duchas masc (77), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Duchas masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



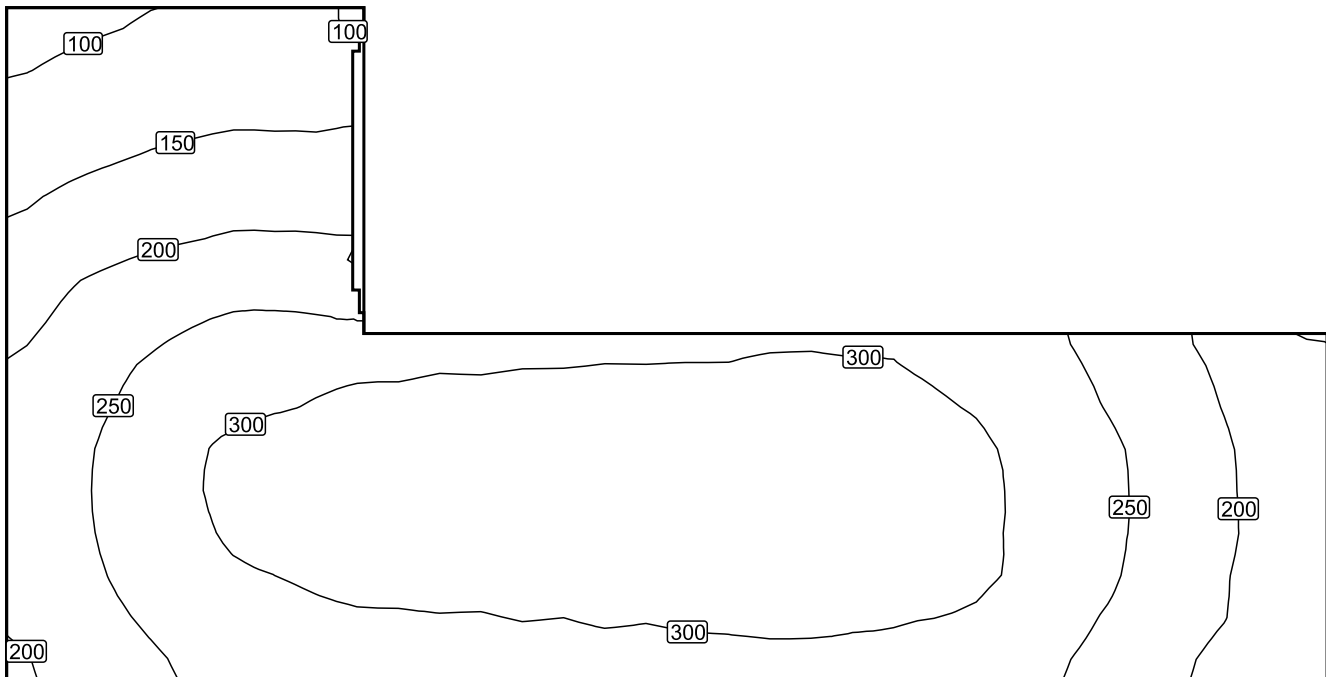
Plano útil (Duchas masc): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 254 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 85.8 lx, Max: 330 lx, Mín./medio: 0.34, Mín./máx.: 0.26

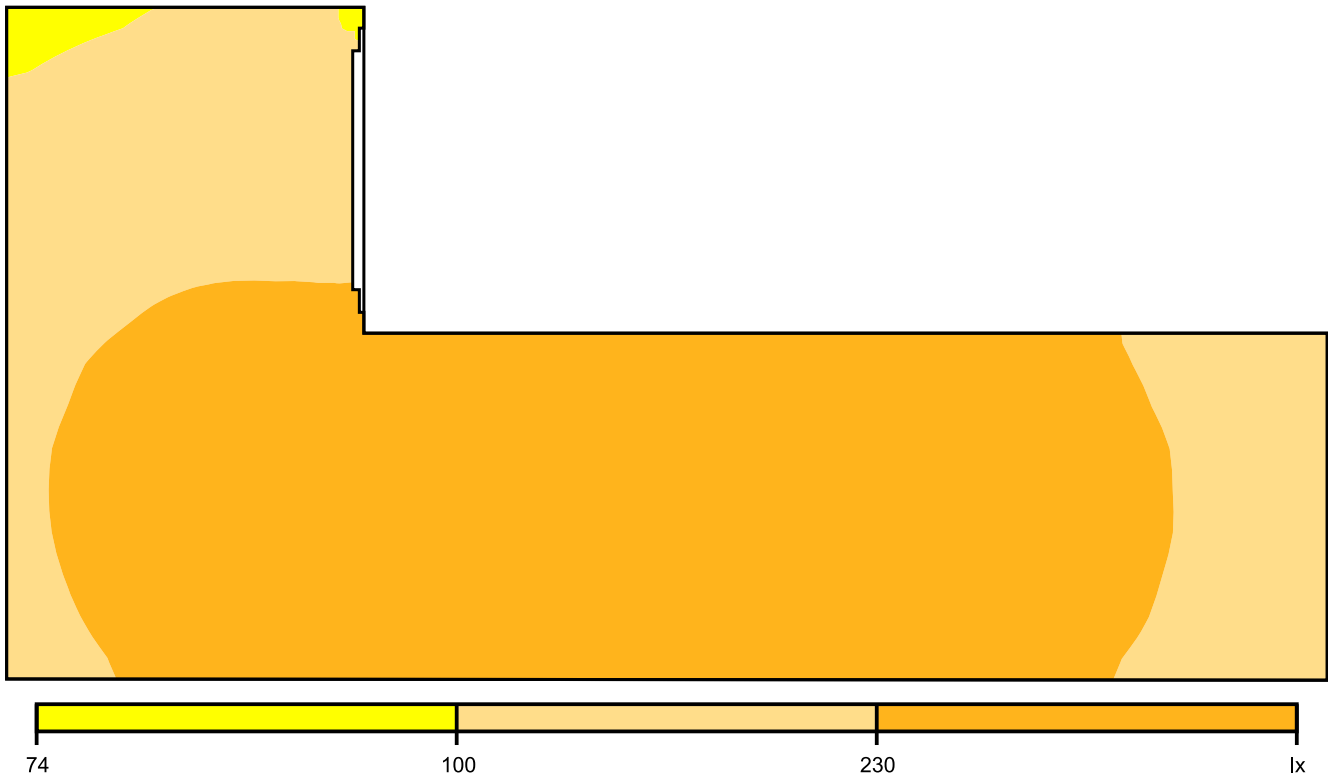
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



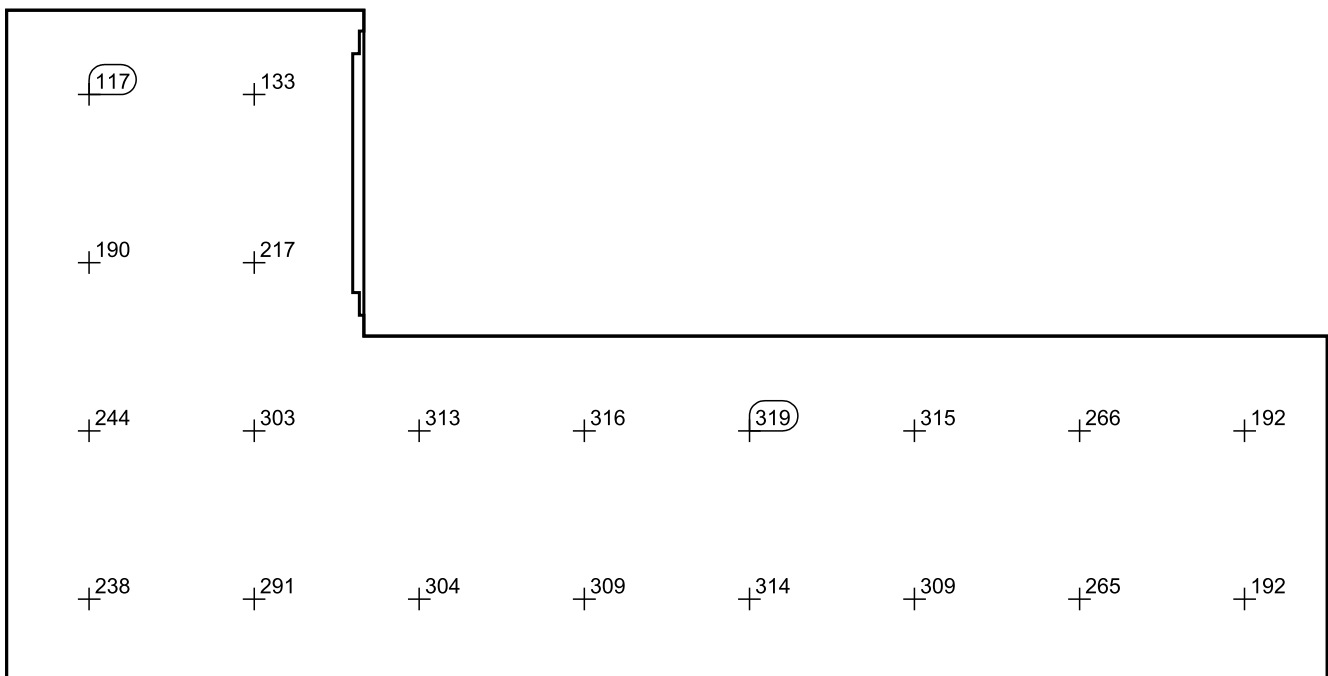
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



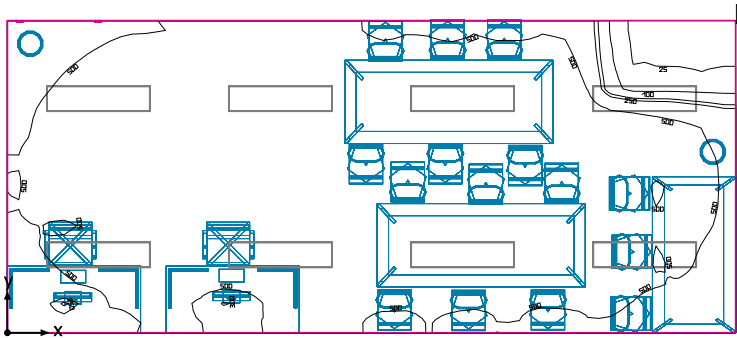
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Laboratorio



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Laboratorio)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	570 (≥ 500)	8.87	744	0.016	0.012

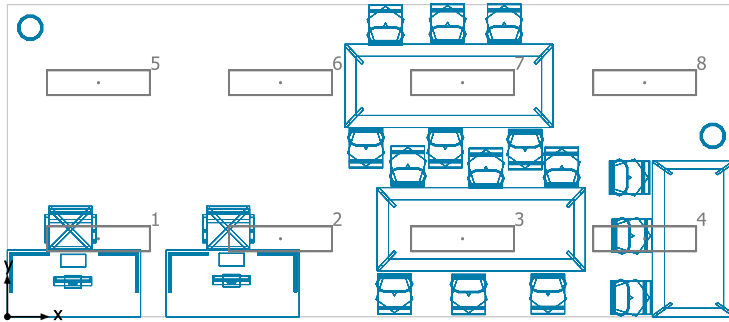
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8 Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	3598	32.5	110.7
Suma total de luminarias	28784	260.0	110.7

Potencia específica de conexión: $7.92 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 32.81 m^2)

Consumo: 590 kWh/a de un máximo de 1150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


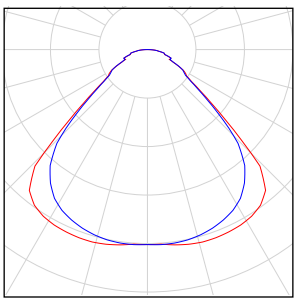
Laboratorio



Philips RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.094	0.938	2.850	0.80
2	3.281	0.938	2.850	0.80
3	5.469	0.938	2.850	0.80
4	7.656	0.938	2.850	0.80
5	1.094	2.813	2.850	0.80
6	3.281	2.813	2.850	0.80
7	5.469	2.813	2.850	0.80
8	7.656	2.813	2.850	0.80

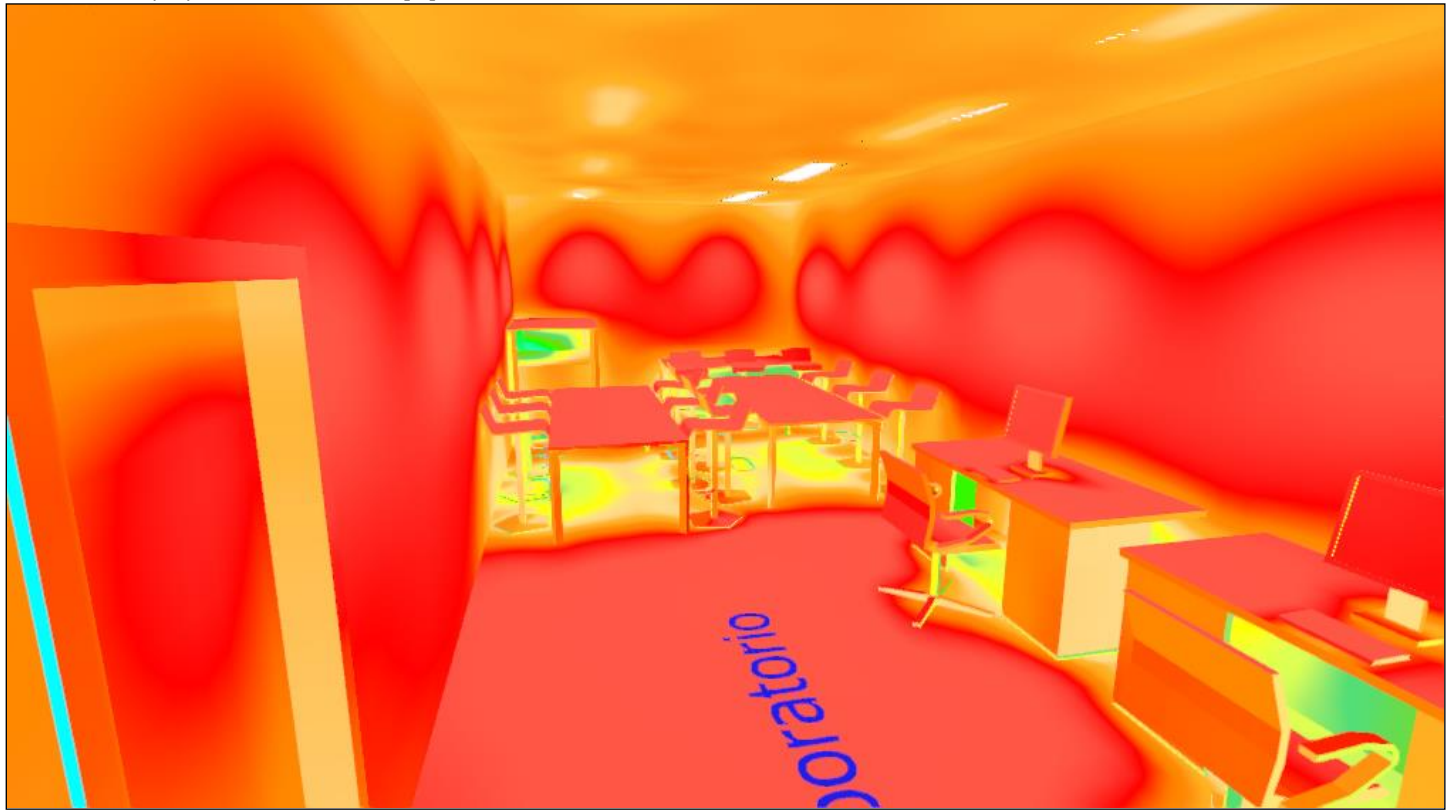
Laboratorio

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
8	<p>Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED36S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96% Flujo luminoso de lámparas: 3600 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3598 lm Potencia: 32.5 W Rendimiento lumínico: 110.7 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED36S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

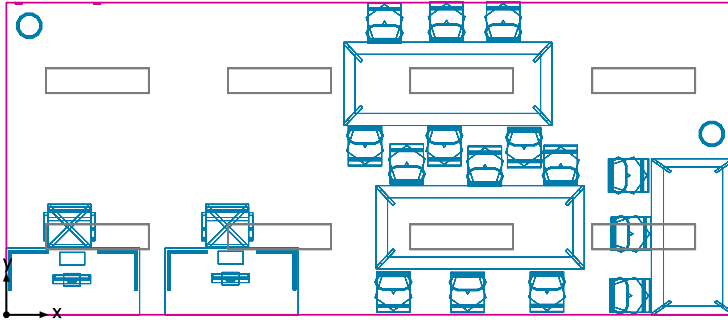
Flujo luminoso total de lámparas: 28800 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 28784 lm, Potencia total: 260.0 W, Rendimiento lumínico: 110.7 lm/W

Laboratorio

Laboratorio (66), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Laboratorio) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



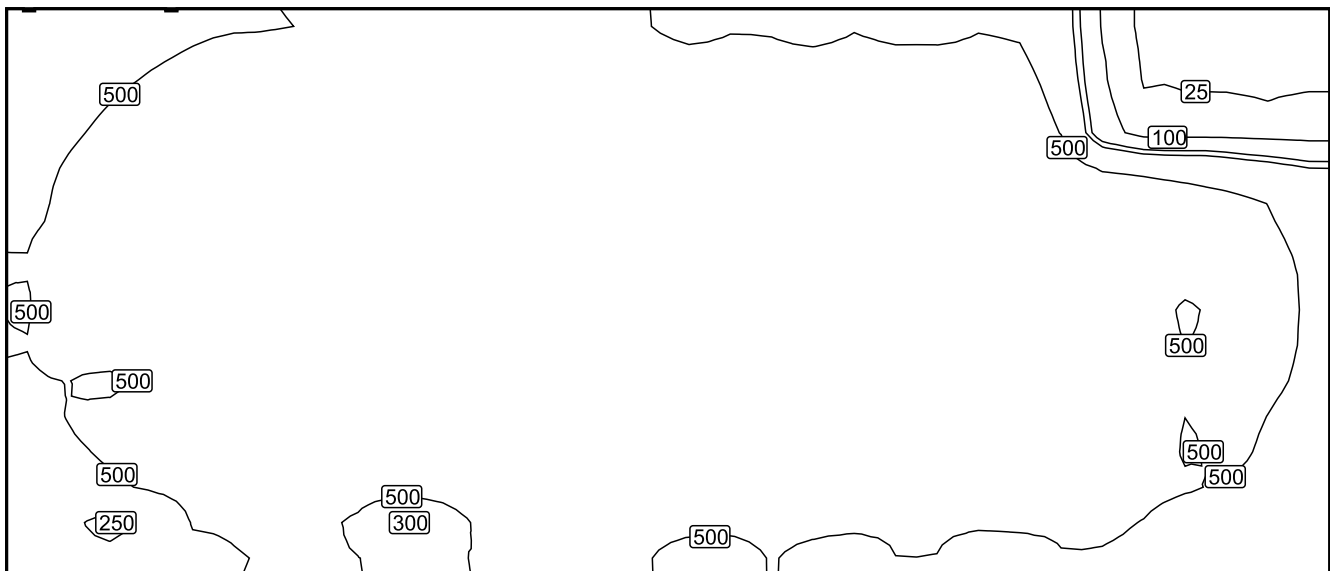
Plano útil (Laboratorio): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 570 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 8.87 lx, Max: 744 lx, Mín./medio: 0.016, Mín./máx.: 0.012

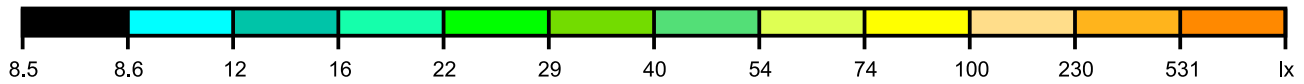
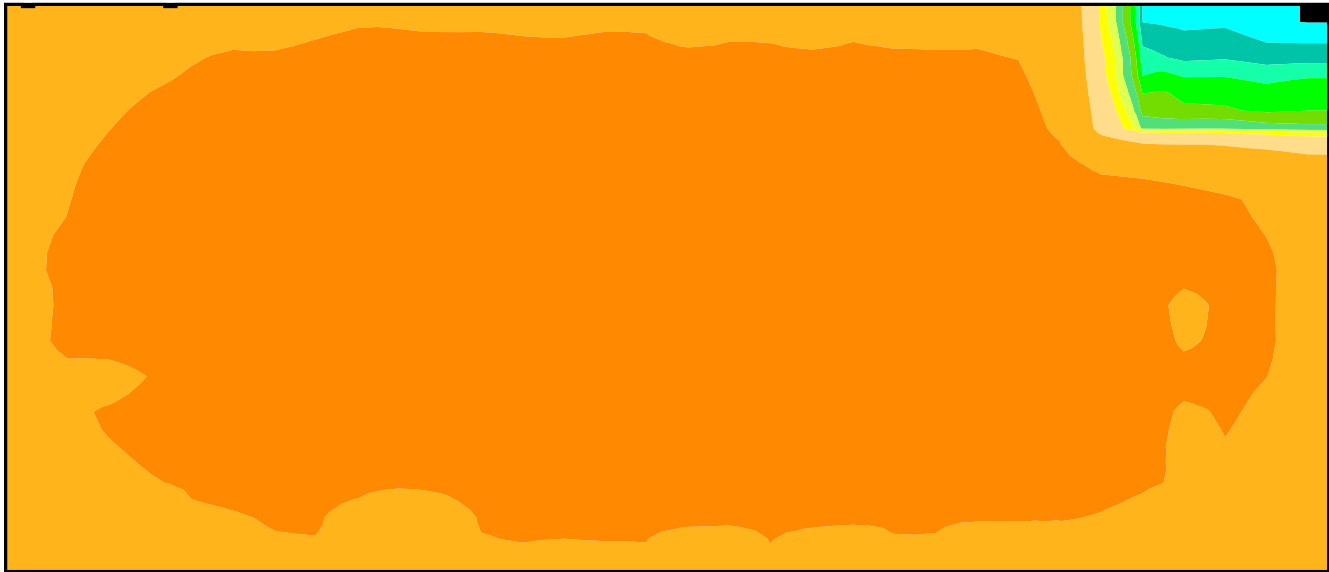
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



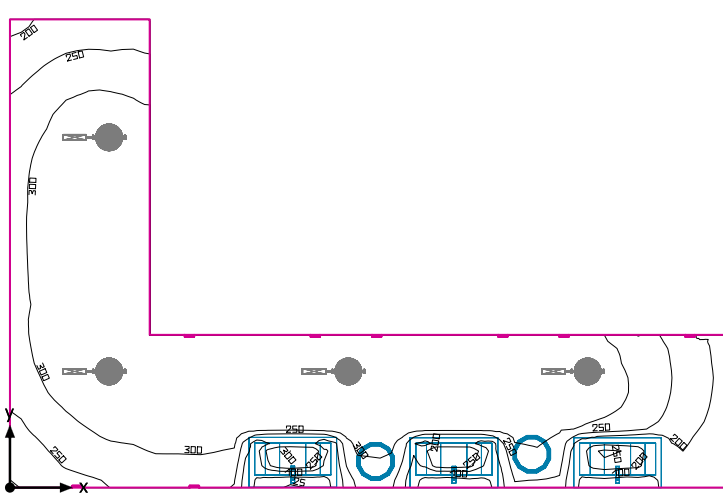
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+388	+457	+517	+530	+555	+548	+544	+553	+527	+521	+529	+518	+454	+50	+13	(12)
+453	+548	+608	+624	+634	+644	+650	+645	+636	+650	+645	+619	+552	+102	+48	+42
+501	+608	+674	+697	+716	+727	+724	+722	+717	+713	+712	+701	+679	+641	+574	+471
+523	+622	+686	+722	+730	(738)	(738)	+707	+676	+666	+667	+665	+671	+681	+564	+515
+503	+523	+670	+698	+623	+687	+724	+718	+730	+723	+715	+698	+697	+660	+579	+504
+461	+539	+601	+624	+618	+649	+654	+645	+640	+650	+645	+631	+615	+603	+502	+446
+350	+323	+498	+534	+413	+472	+543	+546	+507	+533	+510	+501	+502	+499	+425	+378

Escala: 1 : 50

Lavabo



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 33.7%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Lavabo)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	293 (≥ 200)	24.9	376	0.085	0.066

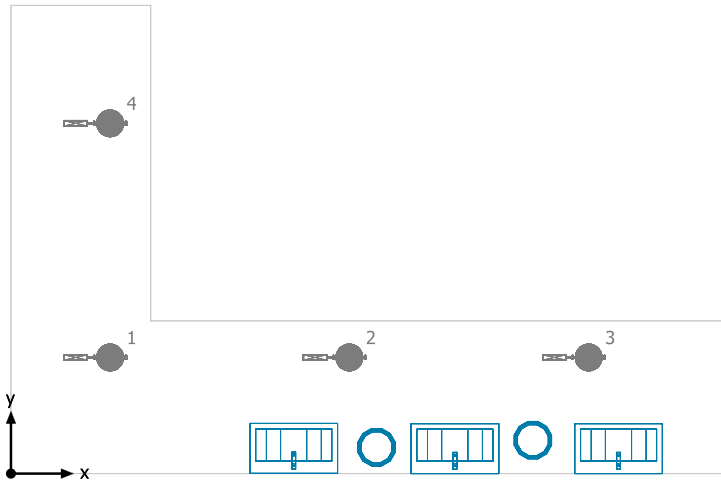
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	7000	75.2	93.1

Potencia específica de conexión: $7.63 \text{ W/m}^2 = 2.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 9.86 m^2)

Consumo: 62 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


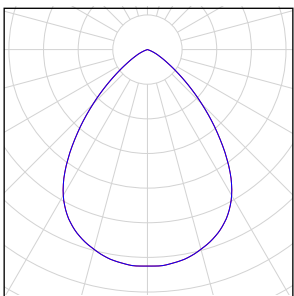
Lavabo



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.794	0.930	2.800	0.80
2	2.711	0.930	2.800	0.80
3	4.627	0.930	2.800	0.80
4	0.794	2.805	2.800	0.80

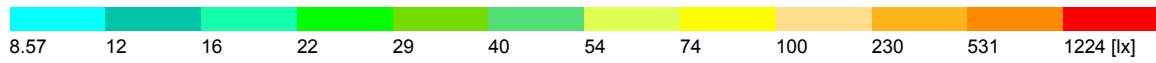
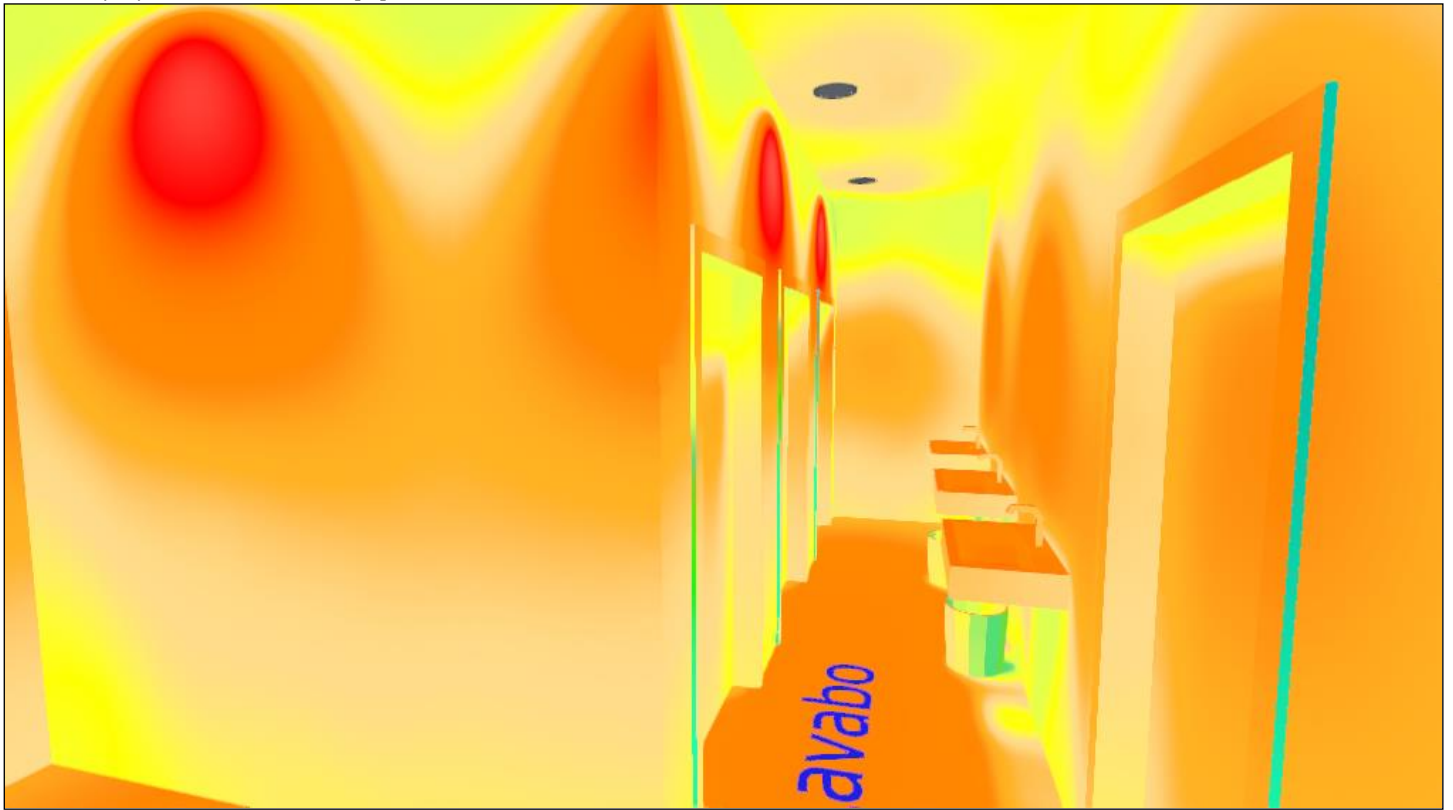
Lavabo

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
4	<p>Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

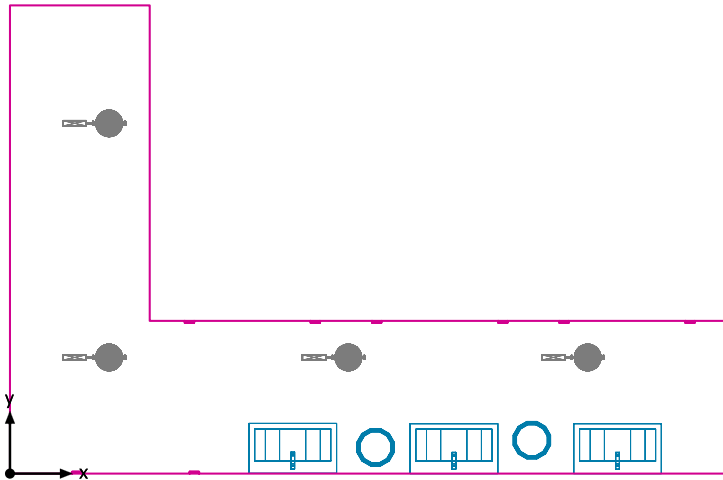
Flujo luminoso total de lámparas: 7000 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 7000 lm, Potencia total: 75.2 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Lavabo

Lavabo (68), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Lavabo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



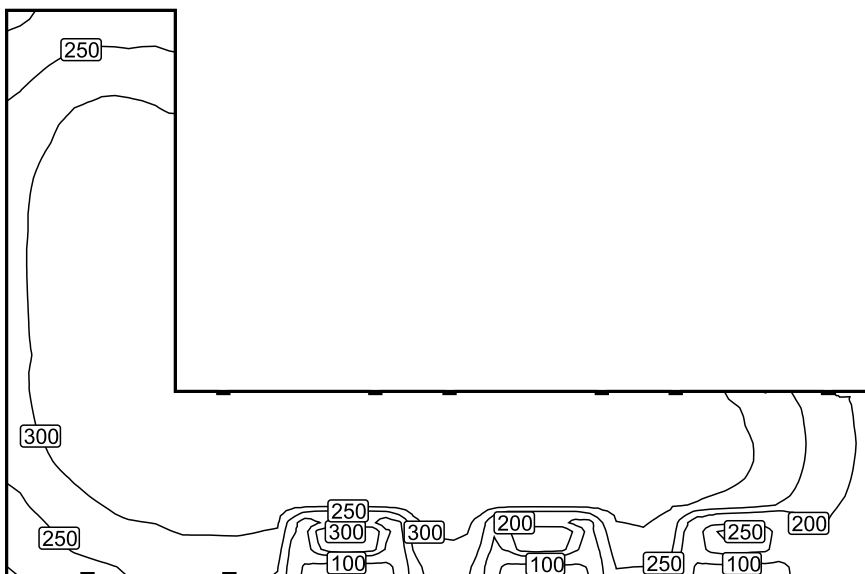
Plano útil (Lavabo): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 293 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 24.9 lx, Max: 376 lx, Mín./medio: 0.085, Mín./máx.: 0.066

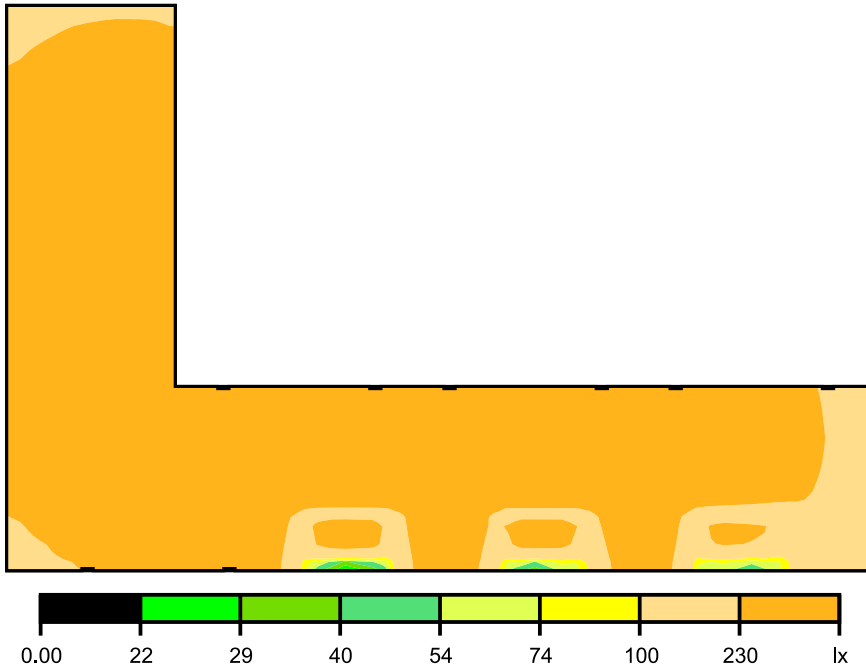
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



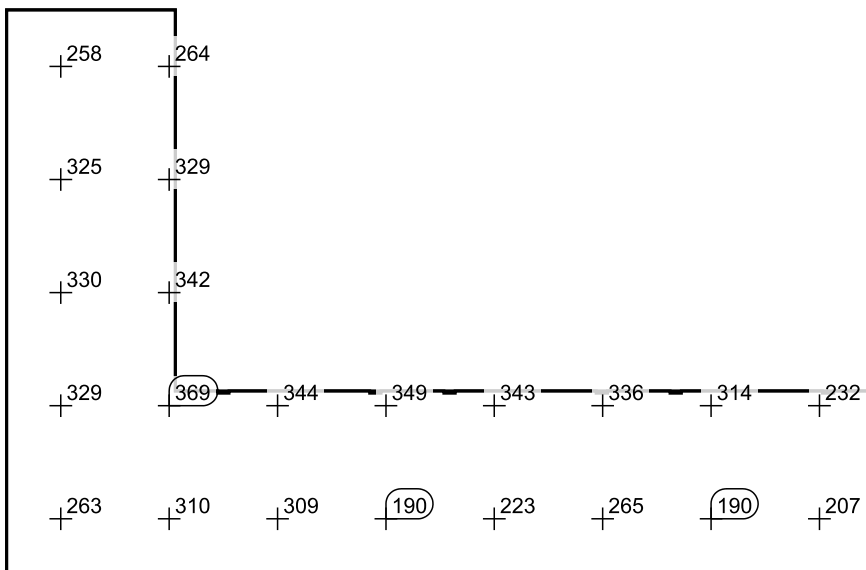
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



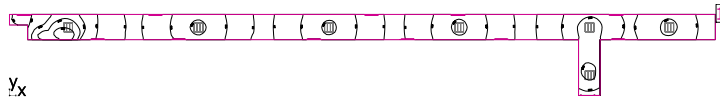
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

Pasillo



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 9.9%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Pasillo)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	120 (≥ 100)	20.5	328	0.17	0.063

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
7 Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC	3699	35.5	104.2
Suma total de luminarias	25893	248.5	104.2

Potencia específica de conexión: $2.75 \text{ W/m}^2 = 2.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 90.29 m^2)

Consumo: 270 kWh/a de un máximo de 3200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


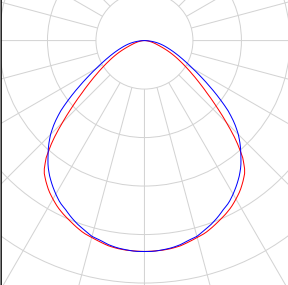
Pasillo



Philips RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	45.802	4.724	2.841	0.80
2	40.268	4.724	2.841	0.80
3	31.220	4.724	2.841	0.80
4	22.171	4.724	2.841	0.80
5	13.122	4.724	2.841	0.80
6	4.073	4.724	2.841	0.80
7	40.268	1.406	2.841	0.80

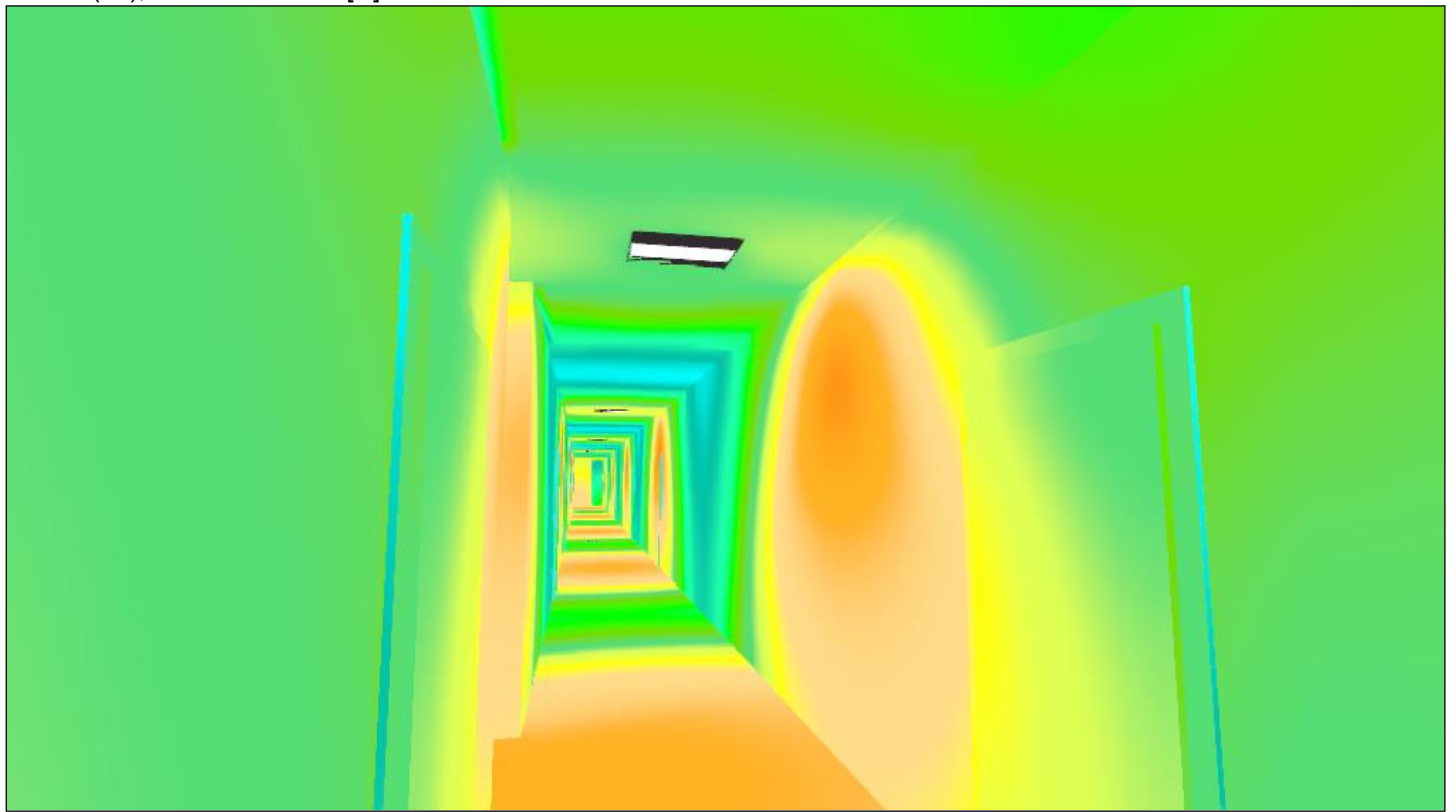
Pasillo

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
7	Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED37S/840/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.97% Flujo luminoso de lámparas: 3700 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3699 lm Potencia: 35.5 W Rendimiento lumínico: 104.2 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED37S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 25900 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 25893 lm, Potencia total: 248.5 W, Rendimiento lumínico: 104.2 lm/W

Pasillo

Pasillo (79), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Pasillo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



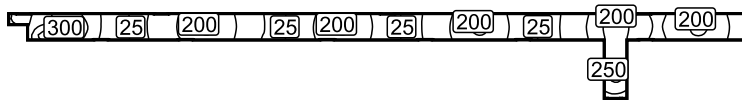
Plano útil (Pasillo): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 120 lx (Nominal: ≥ 100 lx), Min: 20.5 lx, Max: 328 lx, Mín./medio: 0.17, Mín./máx.: 0.063

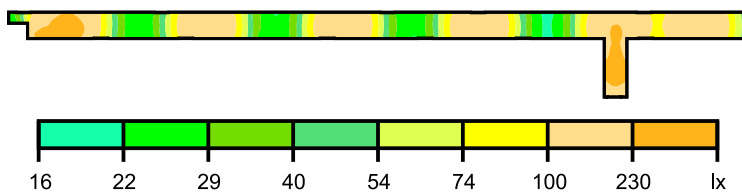
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



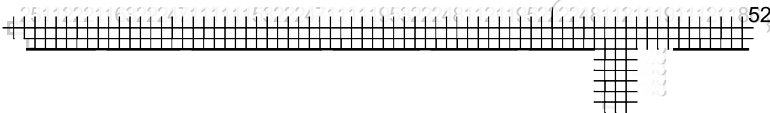
Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



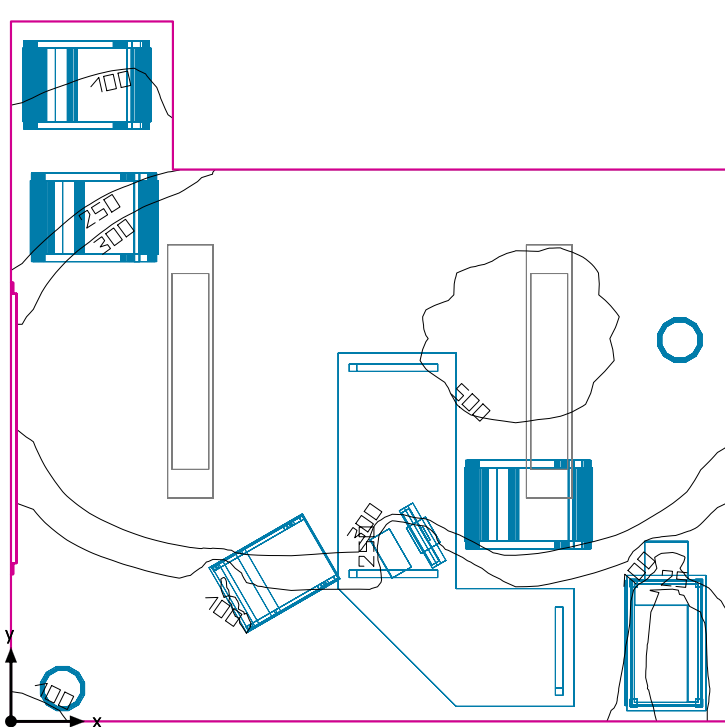
Escala: 1 : 500

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 500

Recepción



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Recepción)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	318 (≥ 300)	6.97	544	0.022	0.013

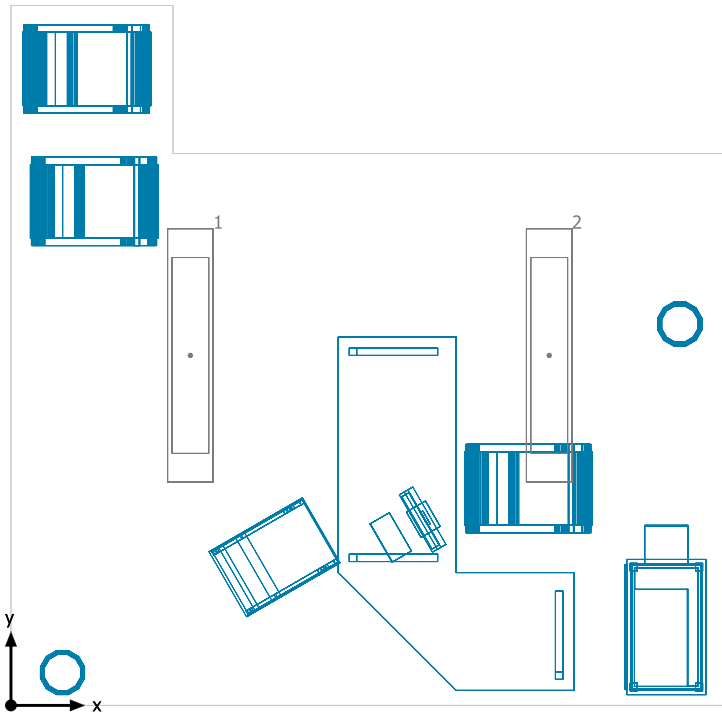
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830	3996	29.5	135.5
Suma total de luminarias	7992	59.0	135.5

Potencia específica de conexión: $3.04 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 19.38 m^2)

Consumo: 160 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

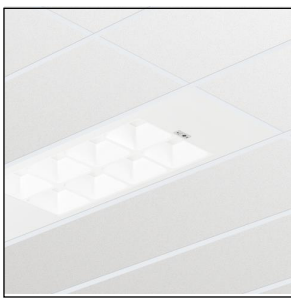
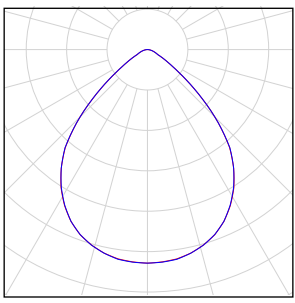
Recepción



Philips RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830

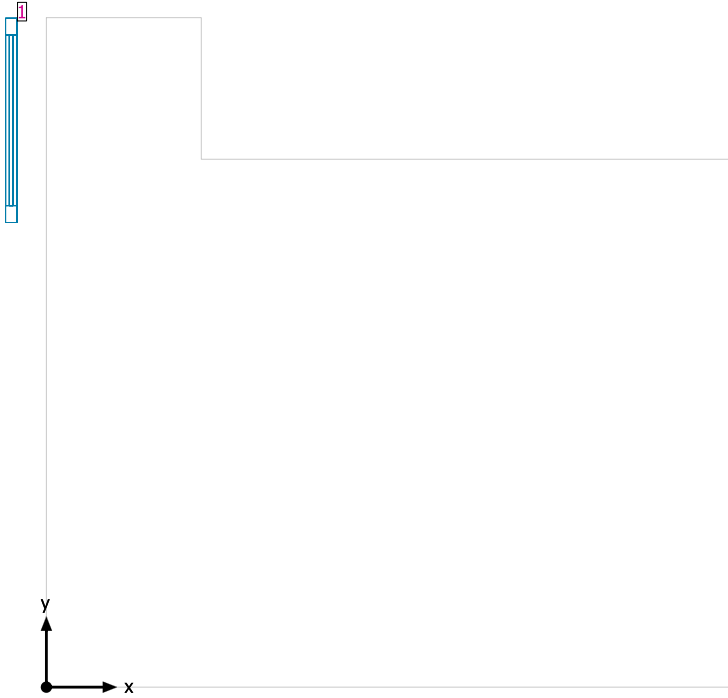
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.219	2.377	2.870	0.80
2	3.656	2.377	2.870	0.80

Recepción

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED40S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.91% Flujo luminoso de lámparas: 4000 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3996 lm Potencia: 29.5 W Rendimiento lumínico: 135.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED40S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 8000 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 7992 lm, Potencia total: 59.0 W, Rendimiento lumínico: 135.5 lm/W

Recepción

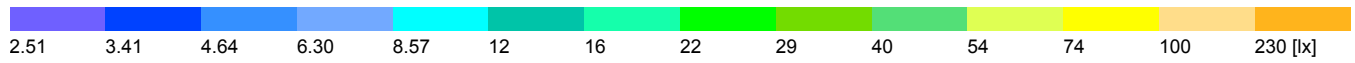
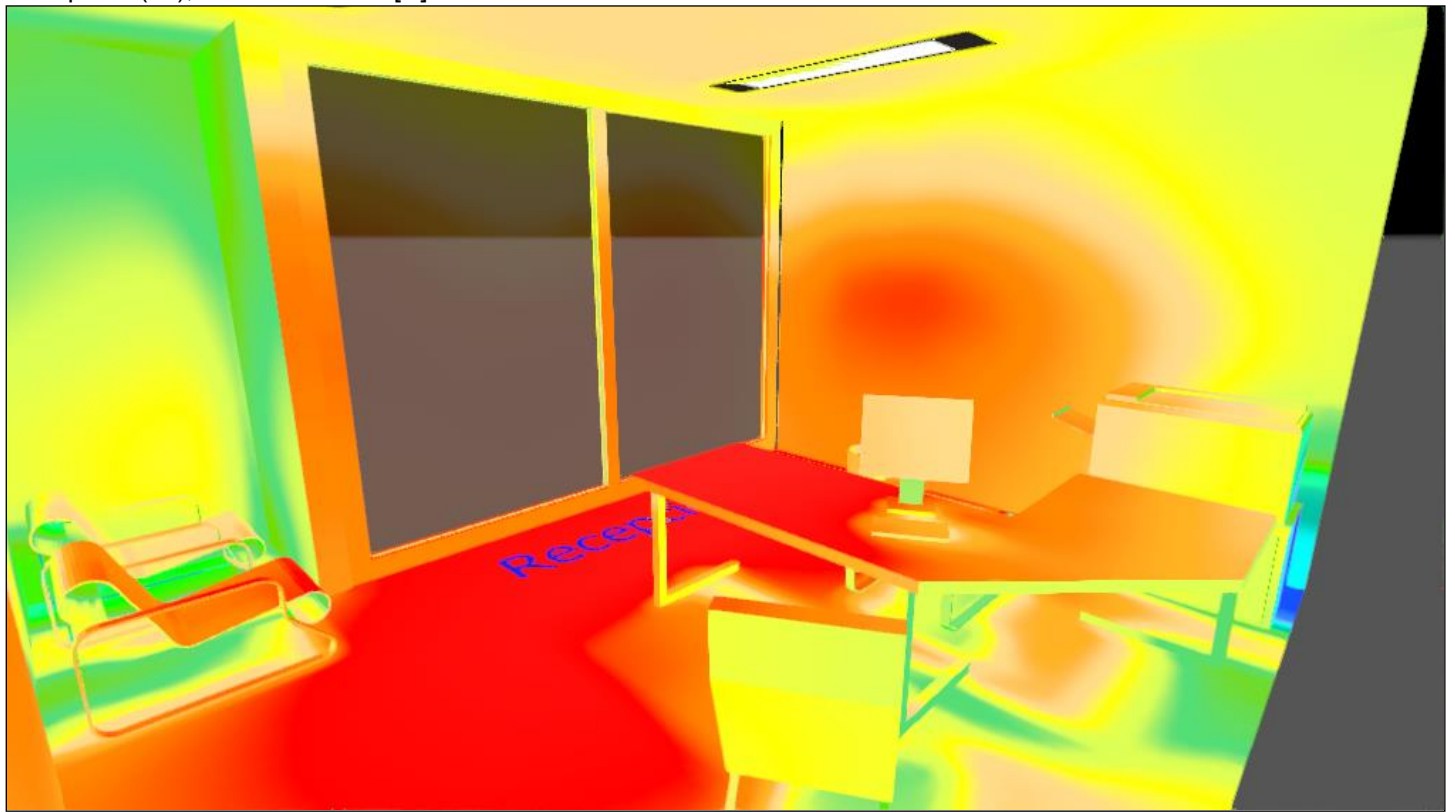


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

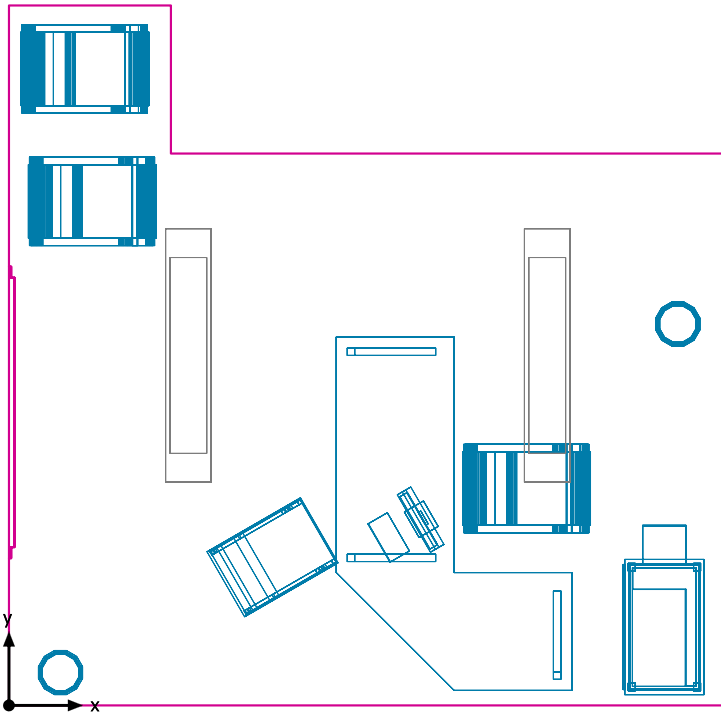
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	1.450 m x 1.350 m	Cristal

Recepción

Recepción (67), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Recepción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



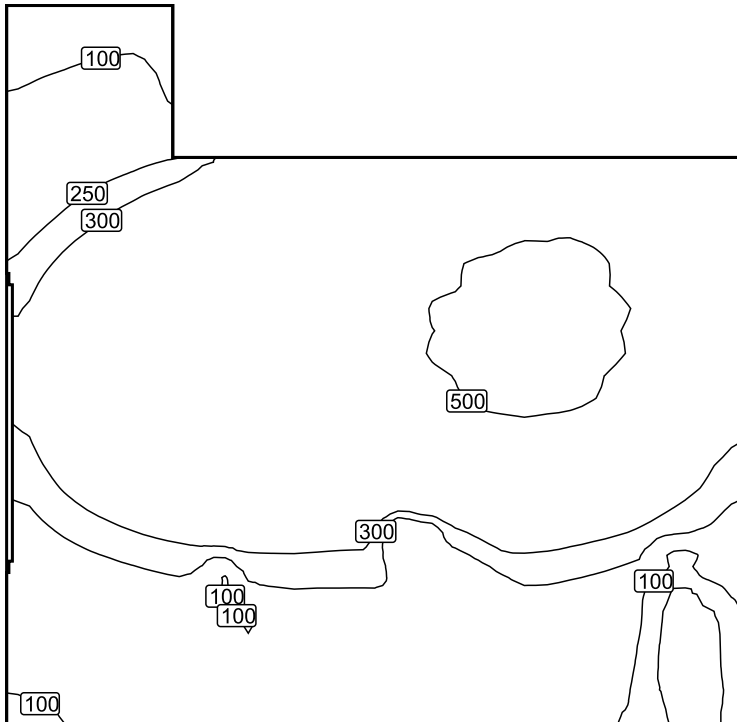
Plano útil (Recepción): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 318 lx (Nominal: ≥ 300 lx), Min: 6.97 lx, Max: 544 lx, Mín./medio: 0.022, Mín./máx.: 0.013

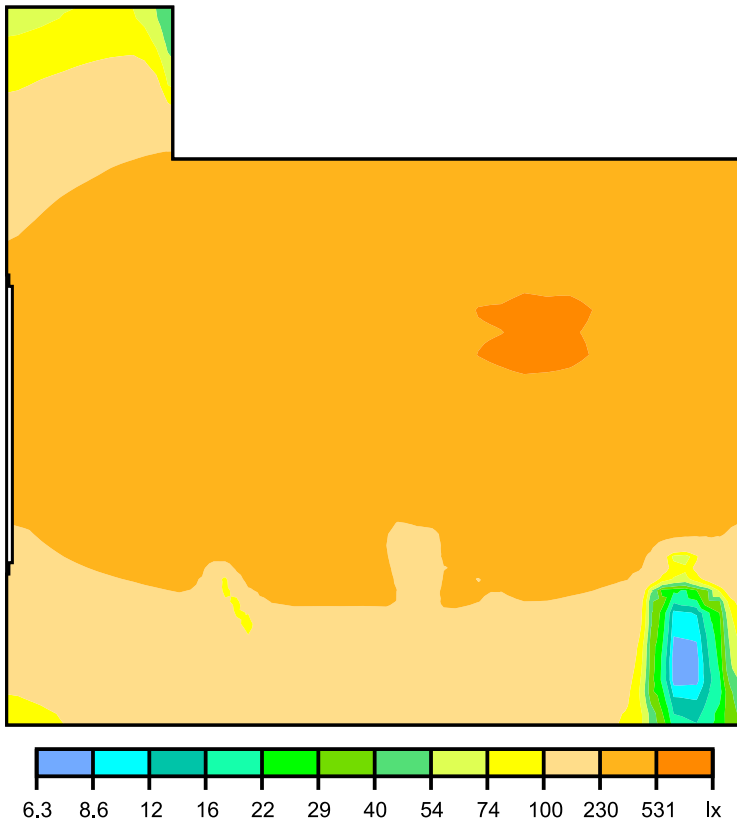
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



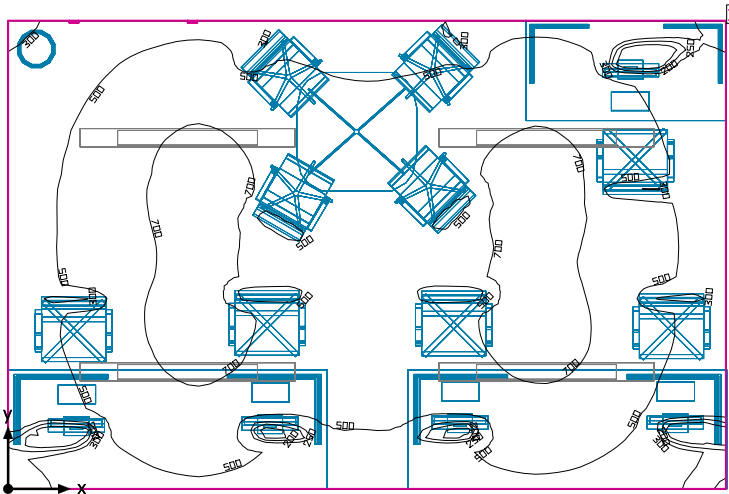
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+87	+92						
+160	+203						
+262	+351	+398	+406	+434	+490	+482	+404
+345	+451	+485	+470	+491	+539	+520	+412
+347	+452	+484	+463	+472	+507	+482	+375
+281	+352	+377	+372	+377	+391	+363	+290
+187	+223	+128	+249	+167	+238	+225	+29
+116	+133	+148	+155	+156	+148	+130	+7.5

Escala: 1 : 50

Sala de control



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Sala de control)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	550 (≥ 500)	119	745	0.22	0.16

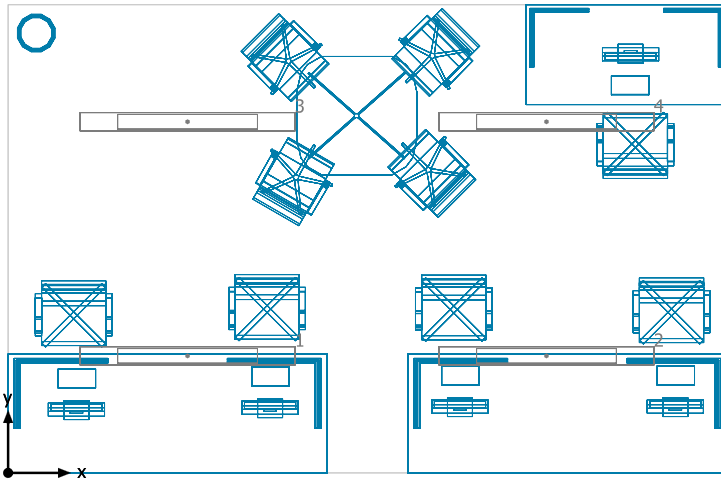
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO	4199	47.5	88.4
Suma total de luminarias	16796	190.0	88.4

Potencia específica de conexión: $8.81 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 21.56 m^2)

Consumo: 520 kWh/a de un máximo de 800 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

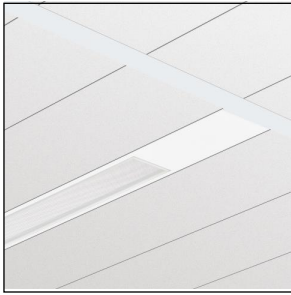
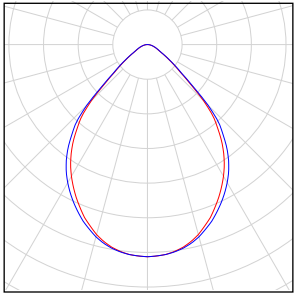
Sala de control



Philips RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.438	0.938	2.886	0.80
2	4.313	0.938	2.886	0.80
3	1.438	2.813	2.886	0.80
4	4.313	2.813	2.886	0.80

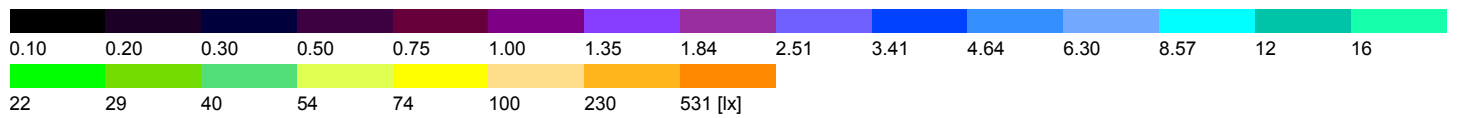
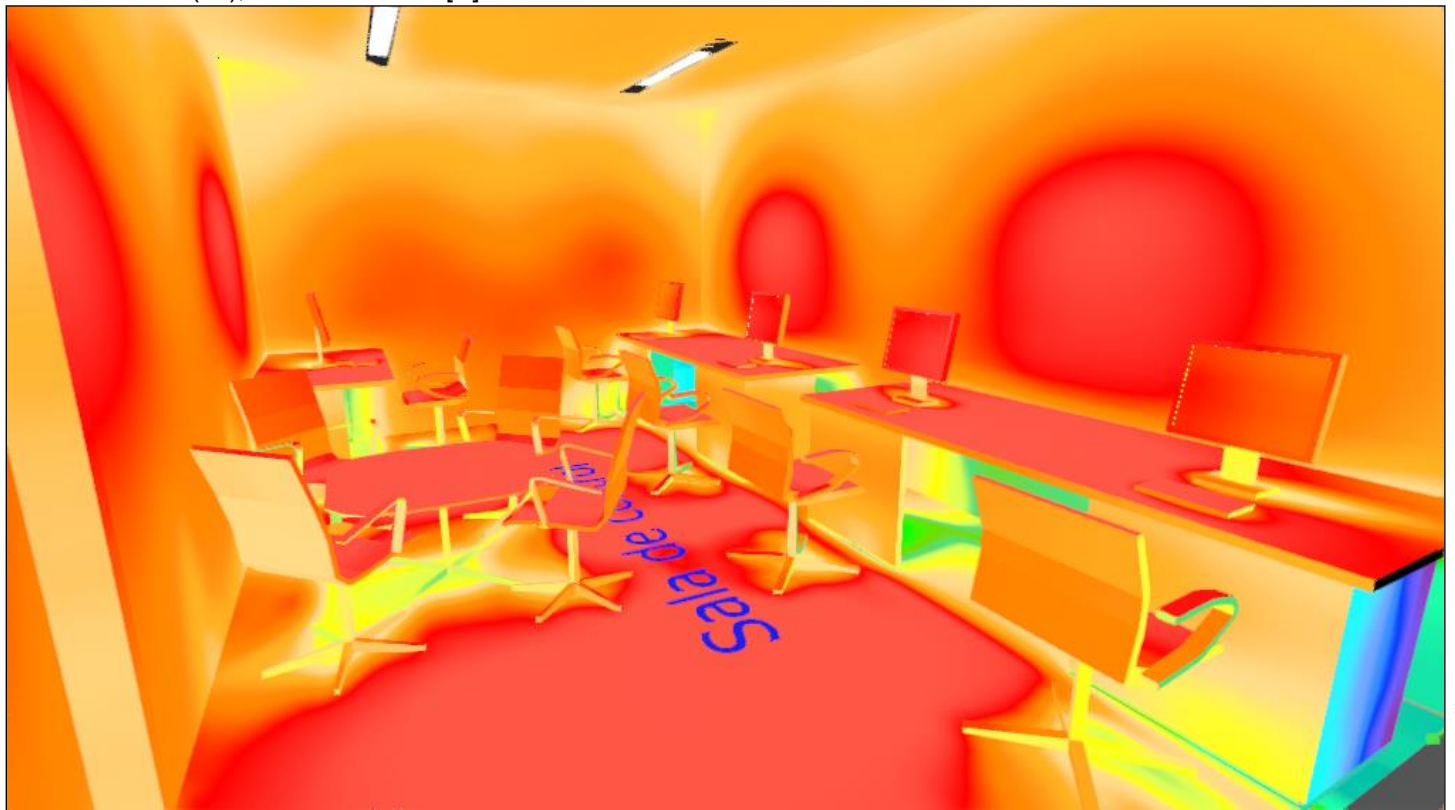
Sala de control

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
4	Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED42S/830/- Grado de eficacia de funcionamiento: 99.98% Flujo luminoso de lámparas: 4200 lm Flujo luminoso de las luminarias: 4199 lm Potencia: 47.5 W Rendimiento lumínico: 88.4 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED42S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100		

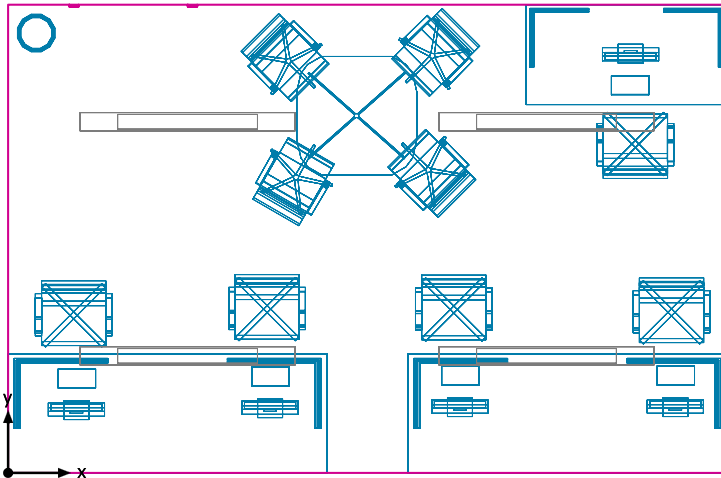
Flujo luminoso total de lámparas: 16800 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 16796 lm, Potencia total: 190.0 W, Rendimiento lumínico: 88.4 lm/W

Sala de control

Sala de control (65), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sala de control) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



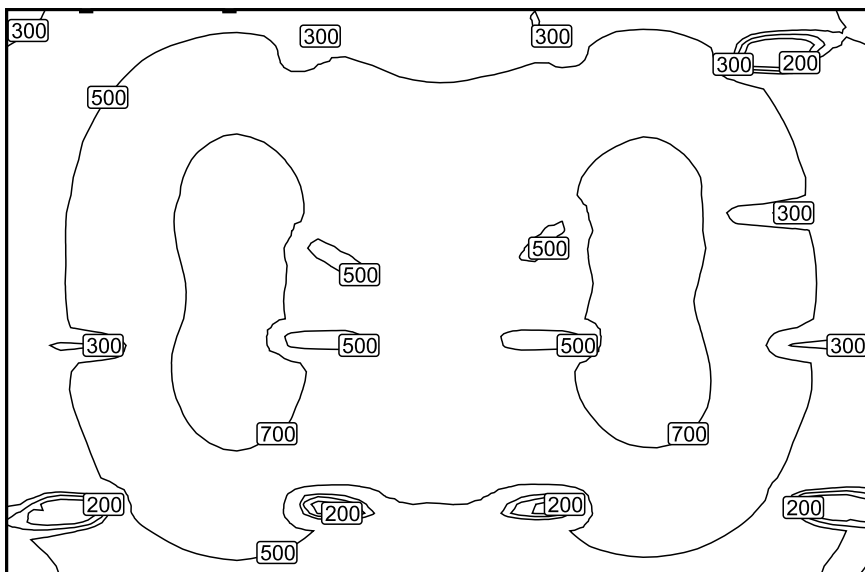
Plano útil (Sala de control): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 550 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 119 lx, Max: 745 lx, Mín./medio: 0.22, Mín./máx.: 0.16

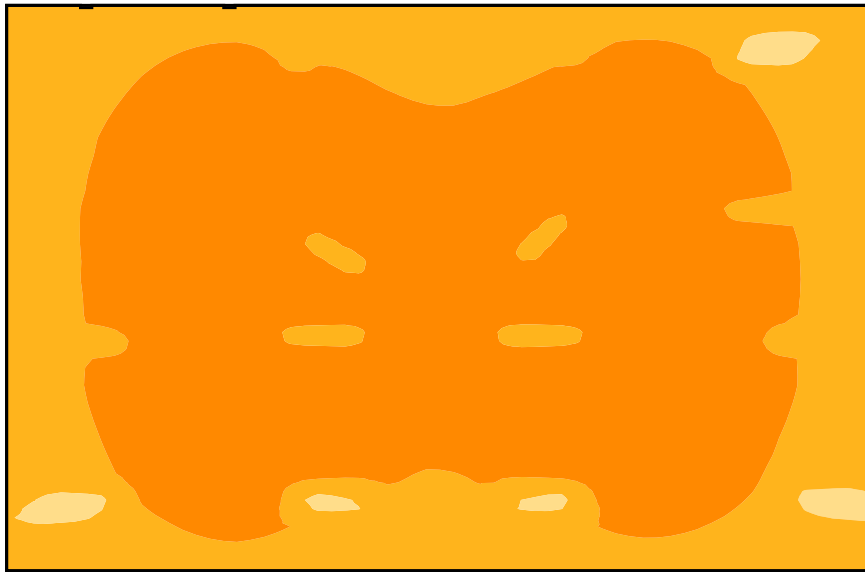
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



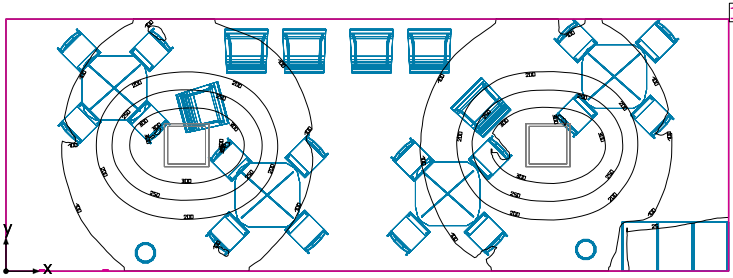
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+385	+540	+538	+491	+487	+562	+539	+354
+474	+683	+716	+607	+609	<u>+720</u>	+687	+470
+491	+681	+706	+625	+619	+707	+685	+494
+474	+687	+717	+604	+609	+717	+696	+476
<u>+155</u>	+549	+544	+400	+375	+540	+550	+207

Escala: 1 : 50

Sala de descanso



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 56.4%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Sala de descanso)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	136 (≥ 100)	2.28	367	0.017	0.006

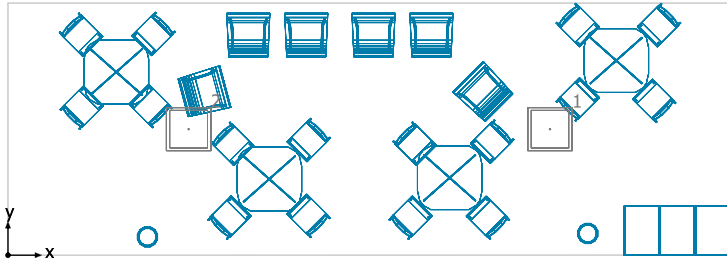
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2	3406	59.0	57.7
Suma total de luminarias	6812	118.0	57.7

Potencia específica de conexión: $2.93 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 40.30 m^2)

Consumo: 190 - 230 kWh/a de un máximo de 1450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

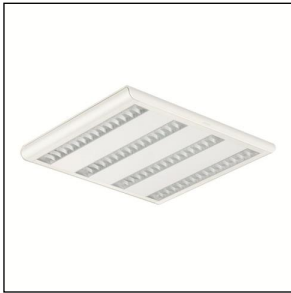
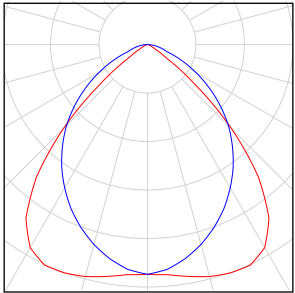
Sala de descanso



Philips TCS460 4xTL5-13W HFP M2

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	8.063	1.875	2.800	0.80
2	2.688	1.875	2.800	0.80

Sala de descanso

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	<p>Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2 Emisión de luz 1 Lámpara: 4xTL5-13W/865 Grado de eficacia de funcionamiento: 79.21% Flujo luminoso de lámparas: 4300 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3406 lm Potencia: 59.0 W Rendimiento lumínico: 57.7 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 4xTL5-13W/865: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 8600 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 6812 lm, Potencia total: 118.0 W, Rendimiento lumínico: 57.7 lm/W

Sala de descanso

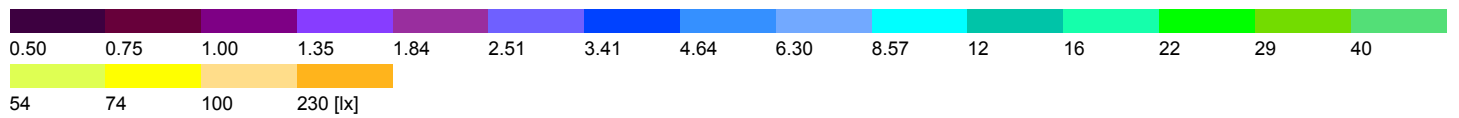
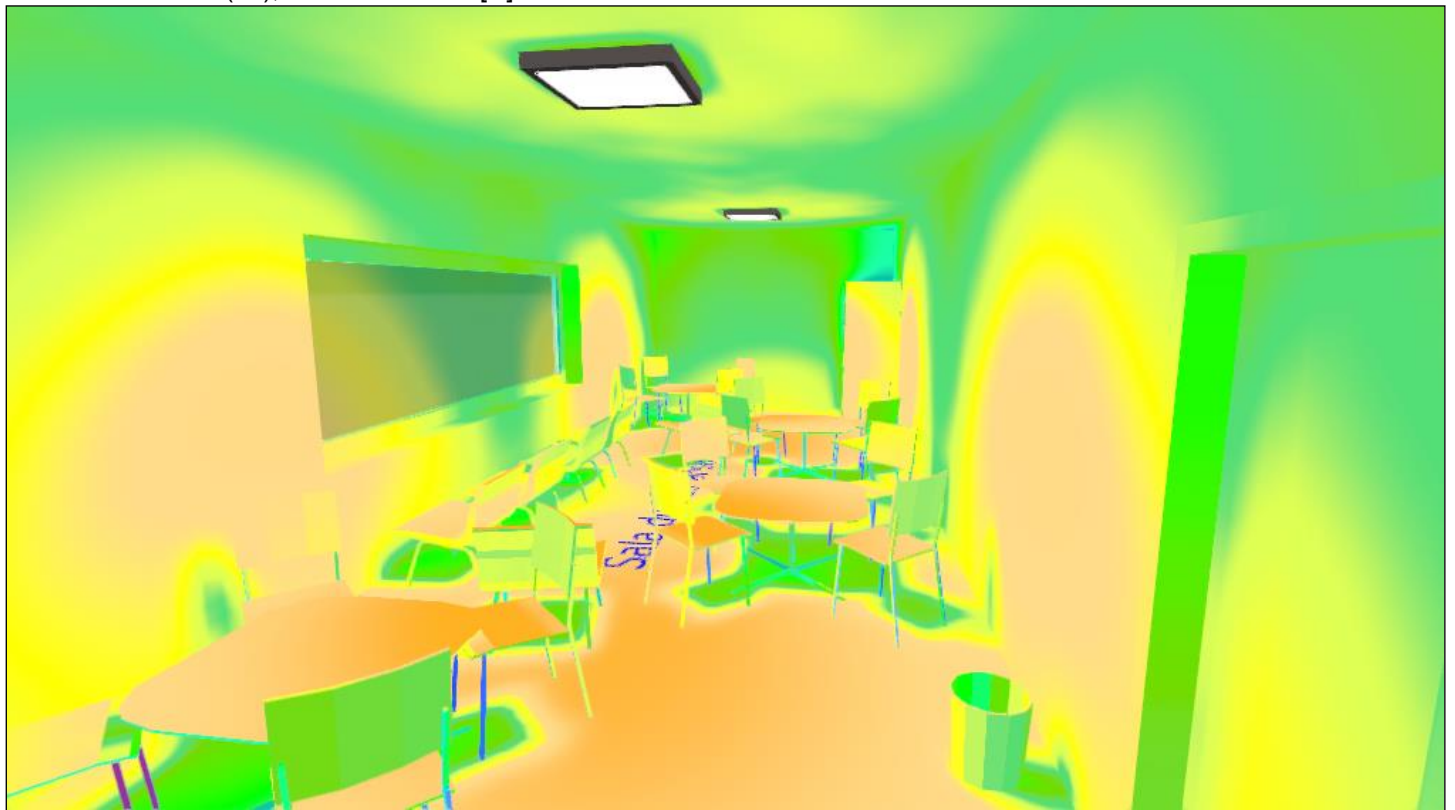


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

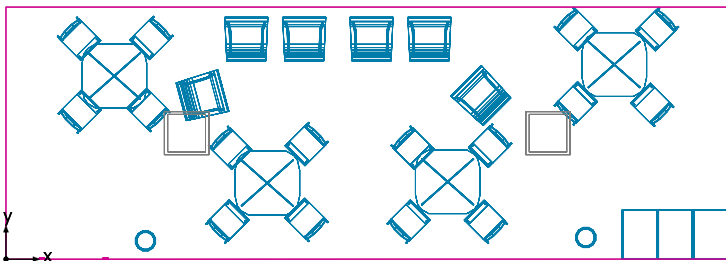
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	4.208 m x 1.350 m	Cristal

Sala de descanso

Sala de descanso (78), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sala de descanso) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



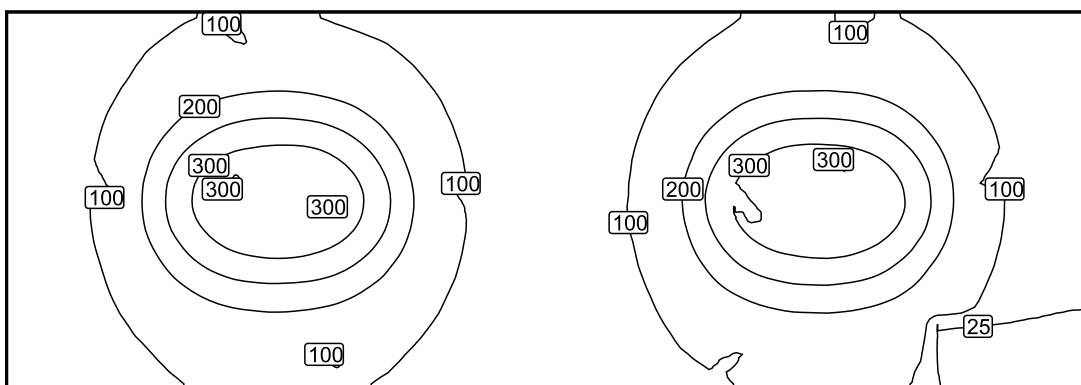
Plano útil (Sala de descanso): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 136 lx (Nominal: ≥ 100 lx), Min: 2.28 lx, Max: 367 lx, Mín./medio: 0.017, Mín./máx.: 0.006

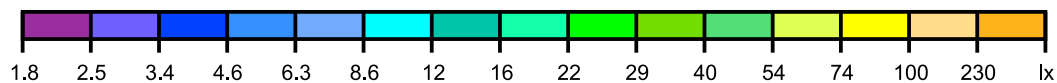
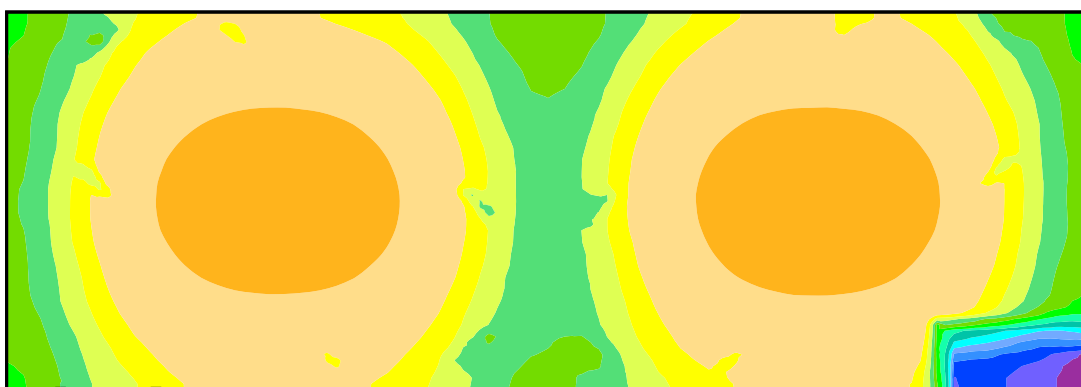
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



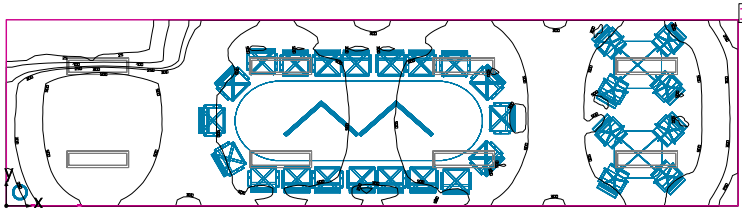
Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]

+32	+41	+88	+117	+110	+123	+107	+81	+53	+35	+35	+52	+83	+115	+131	+116	+117	+86	+44	+30
+38	+69	+126	+177	+200	+200	+175	+125	+71	+42	+43	+73	+127	+180	+202	+202	+179	+125	+70	+38
+42	+87	+174	+258	+298	+301	+259	+174	+92	+51	+50	+93	+177	+261	+302	+301	+260	+173	+87	+41
+46	+97	+200	+307	+360	+360	+308	+202	+81	+52	+48	+102	+203	+274	363	+361	+308	+198	+94	+42
+43	+88	+174	+259	+301	+302	+260	+177	+93	+50	+50	+92	+177	+261	+300	+302	+259	+171	+85	+39
+39	+72	+128	+178	+202	+202	+178	+128	+74	+47	+47	+75	+131	+180	+205	+204	+182	+120	+59	+28
+33	+56	+88	+119	+131	+128	+120	+91	+50	+40	+38	+58	+92	+102	+133	+131	+121	+4.5	+3.9	2.7

Escala: 1 : 75

Sala de reuniones



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 11.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Sala de reuniones)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	505 (≥ 500)	6.06	851	0.012	0.007

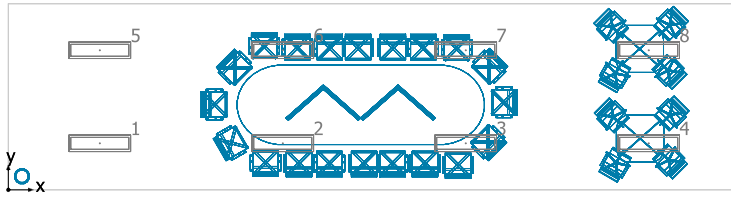
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8 Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO	5240	110.0	47.6
Suma total de luminarias	41920	880.0	47.6

Potencia específica de conexión: $15.91 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 55.31 m^2)

Consumo: 1400 - 1700 kWh/a de un máximo de 1950 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


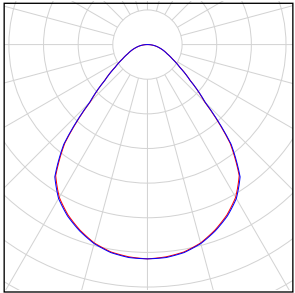
Sala de reuniones



Philips TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO

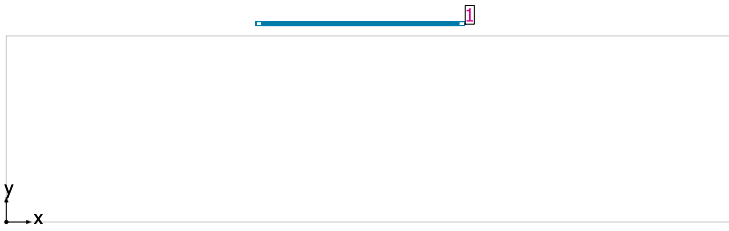
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.844	0.938	2.800	0.80
2	5.531	0.938	2.800	0.80
3	9.219	0.938	2.800	0.80
4	12.906	0.938	2.800	0.80
5	1.844	2.813	2.800	0.80
6	5.531	2.813	2.800	0.80
7	9.219	2.813	2.800	0.80
8	12.906	2.813	2.800	0.80

Sala de reuniones

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
8	Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO Emisión de luz 1 Lámpara: 2xTL5-50W/840 Grado de eficacia de funcionamiento: 58.87% Flujo luminoso de lámparas: 8900 lm Flujo luminoso de las luminarias: 5240 lm Potencia: 110.0 W Rendimiento lumínico: 47.6 lm/W Indicaciones colorimétricas 2xTL5-50W/840: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 71200 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 41920 lm, Potencia total: 880.0 W, Rendimiento lumínico: 47.6 lm/W

Sala de reuniones

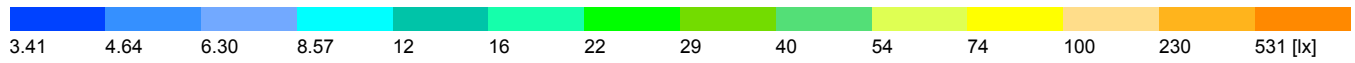


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

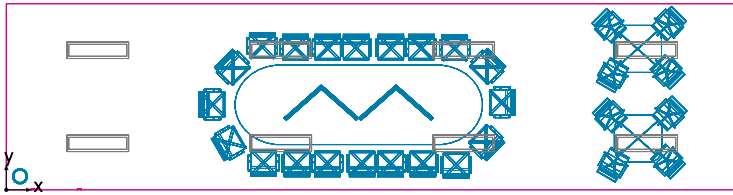
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	4.201 m x 1.350 m	Cristal

Sala de reuniones

Sala de reuniones (61), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sala de reuniones) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



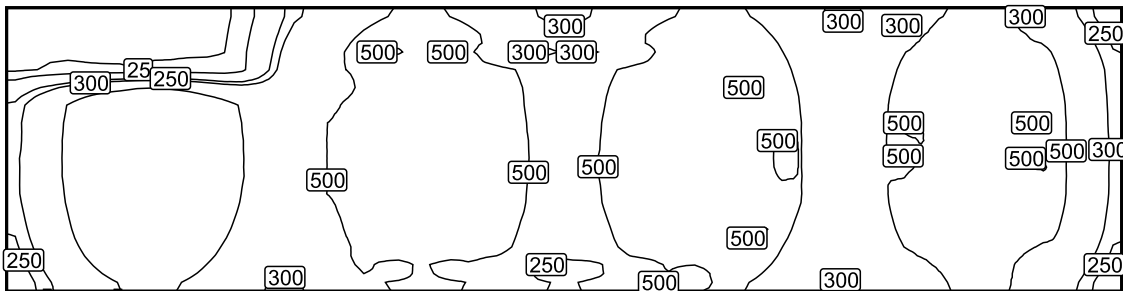
Plano útil (Sala de reuniones): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 505 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 6.06 lx, Max: 851 lx, Mín./medio: 0.012, Mín./máx.: 0.007

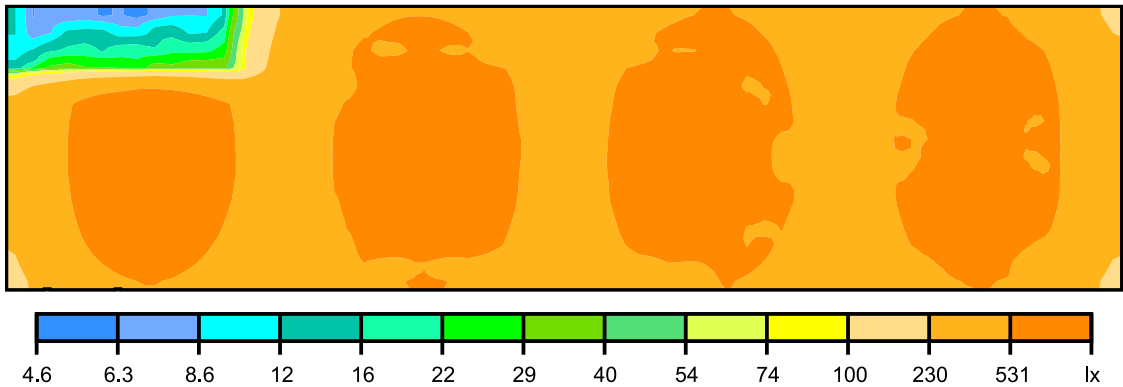
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



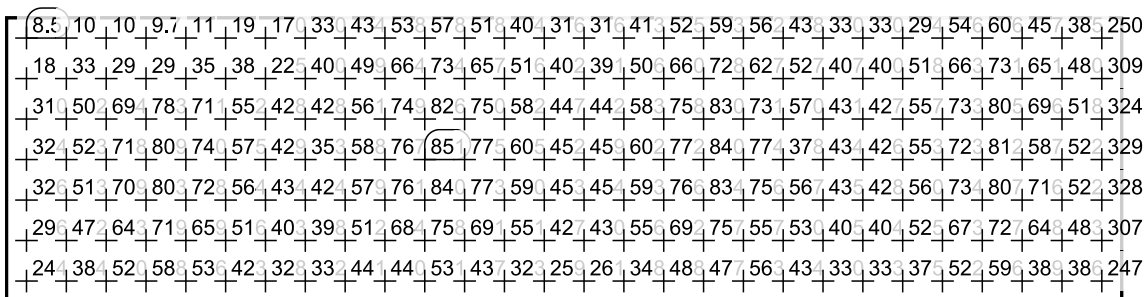
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



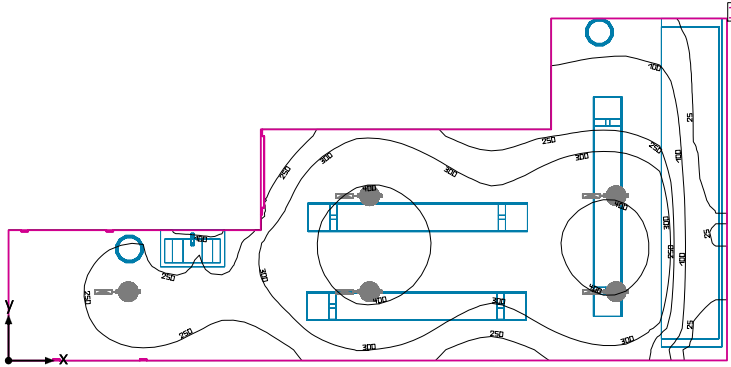
Escala: 1 : 100

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 100

Vestuario femenino



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 33.7%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Vestuario femenino)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	263 (≥ 200)	10.2	452	0.039	0.023

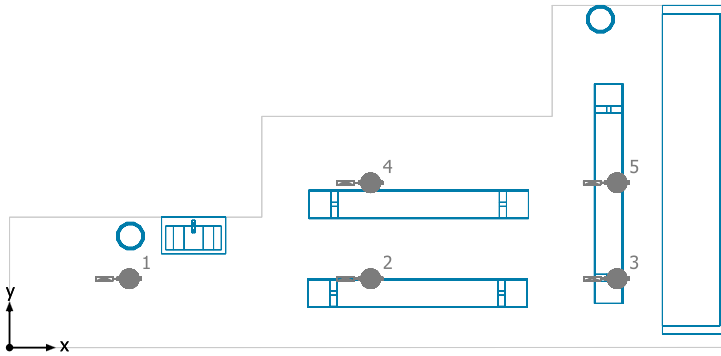
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
5 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	8750	94.0	93.1

Potencia específica de conexión: $4.89 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 19.24 m^2)

Consumo: 78 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


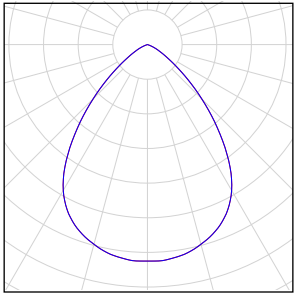
Vestuario femenino



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.312	0.755	2.800	0.80
2	3.958	0.755	2.800	0.80
3	6.660	0.756	2.800	0.80
4	3.958	1.806	2.800	0.80
5	6.660	1.807	2.800	0.80

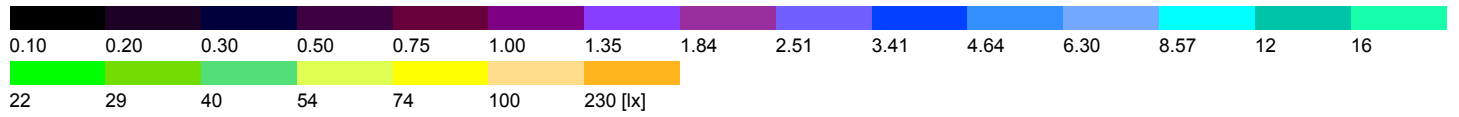
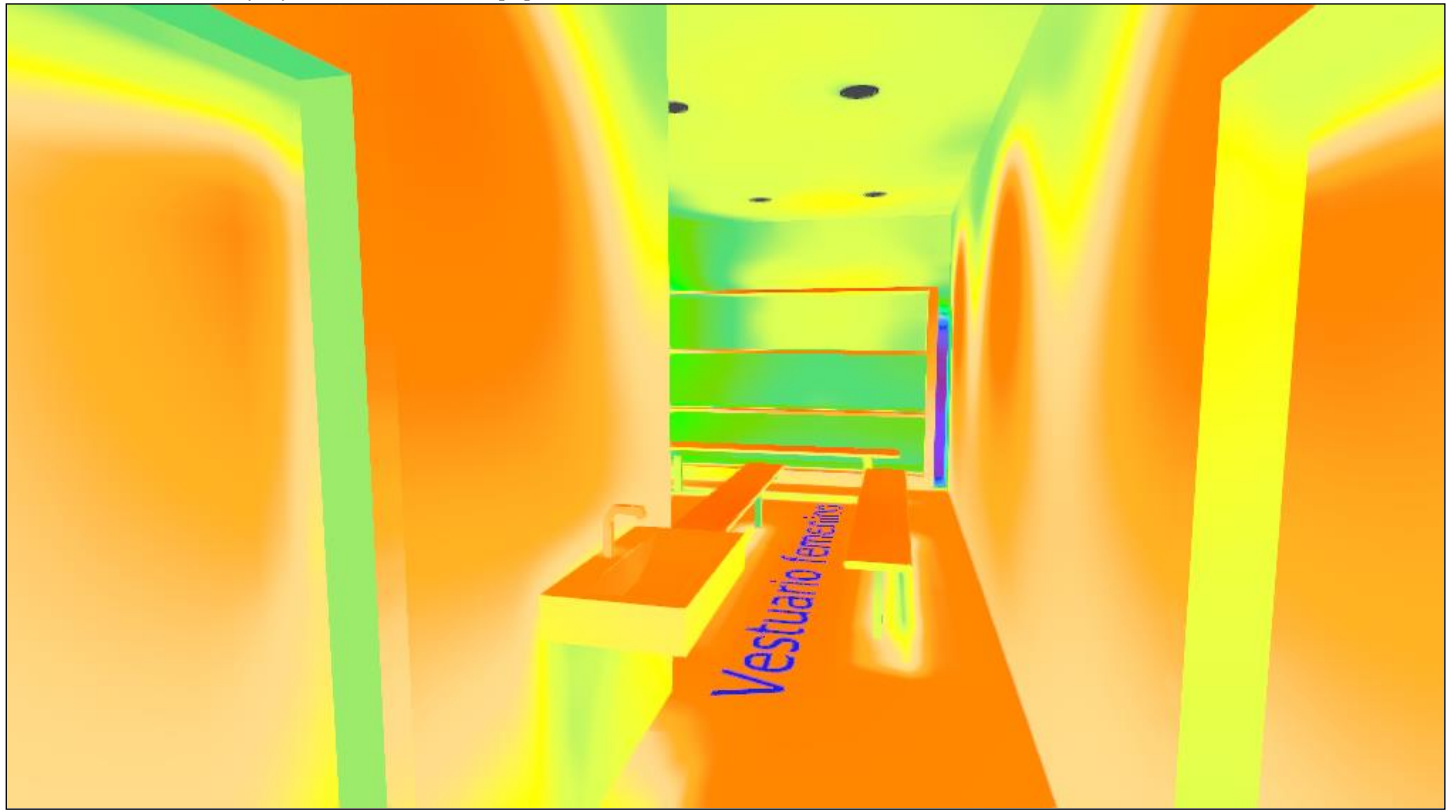
Vestuario femenino

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
5	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100		

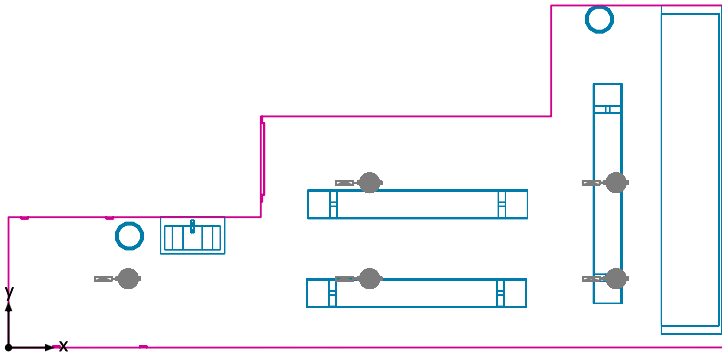
Flujo luminoso total de lámparas: 8750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 8750 lm, Potencia total: 94.0 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Vestuario femenino

Vestuario femenino (69), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Vestuario femenino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



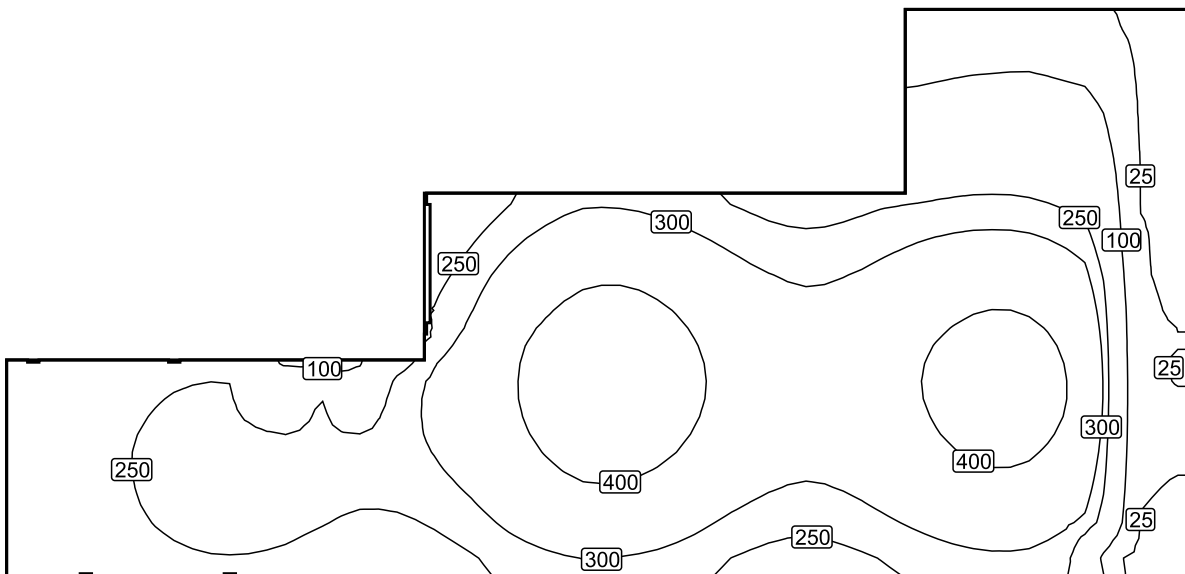
Plano útil (Vestuario femenino): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 263 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 10.2 lx, Max: 452 lx, Mín./medio: 0.039, Mín./máx.: 0.023

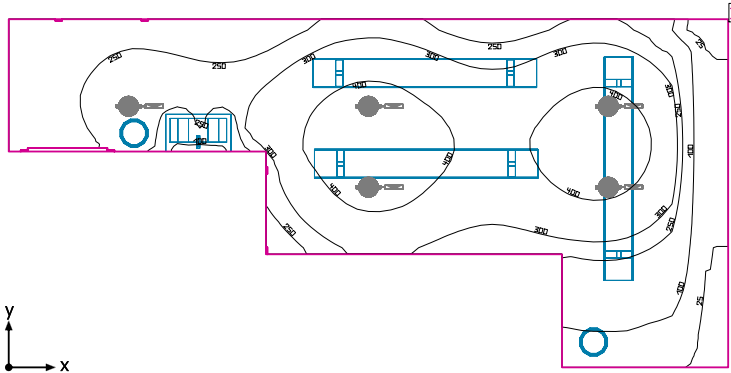
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Vestuario masculino



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 33.7%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Vestuario masculino)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	277 (≥ 200)	3.18	473	0.011	0.007

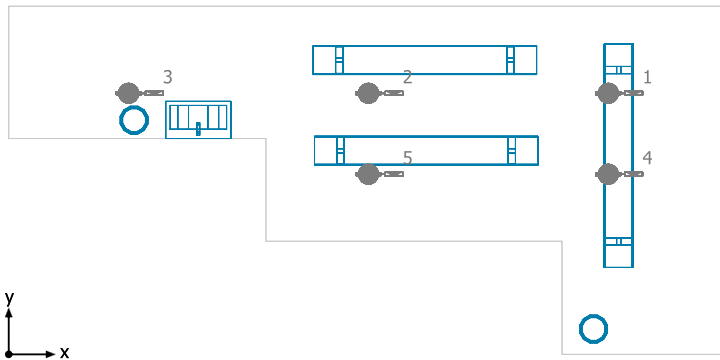
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
5 Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	1750	18.8	93.1
Suma total de luminarias	8750	94.0	93.1

Potencia específica de conexión: $5.02 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 18.74 m^2)

Consumo: 78 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


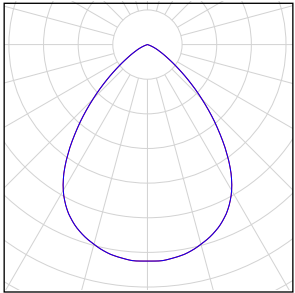
Vestuario masculino



Philips DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	6.458	2.813	2.800	0.80
2	3.875	2.813	2.800	0.80
3	1.292	2.812	2.800	0.80
4	6.458	1.941	2.800	0.80
5	3.875	1.941	2.800	0.80

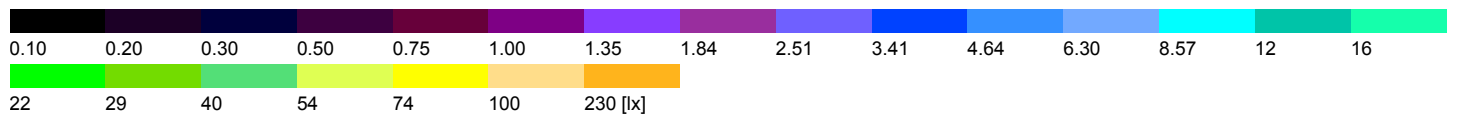
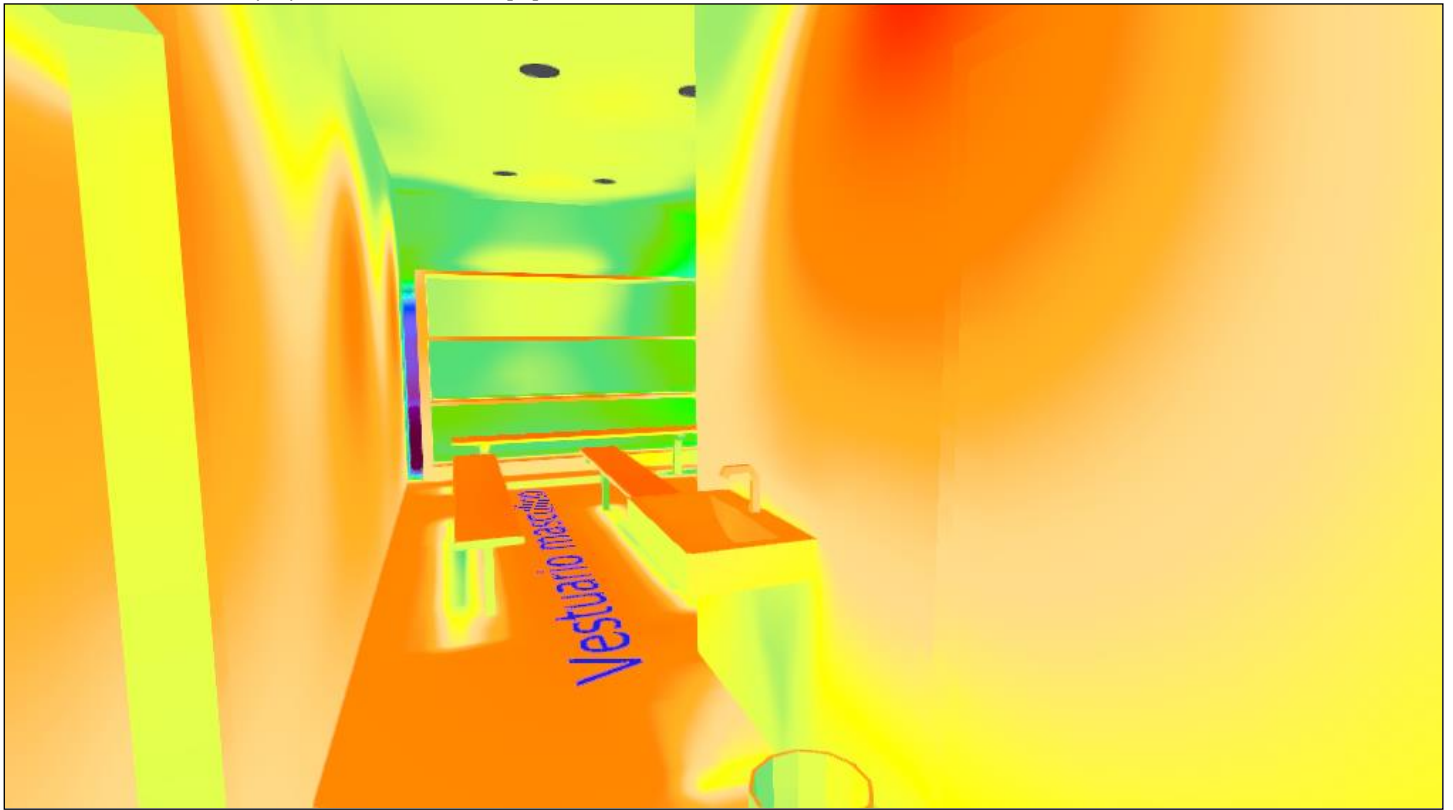
Vestuario masculino

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
5	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED20S/930/- Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1750 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1750 lm Potencia: 18.8 W Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED20S/930/-: CCT 3000 K, CRI 100		

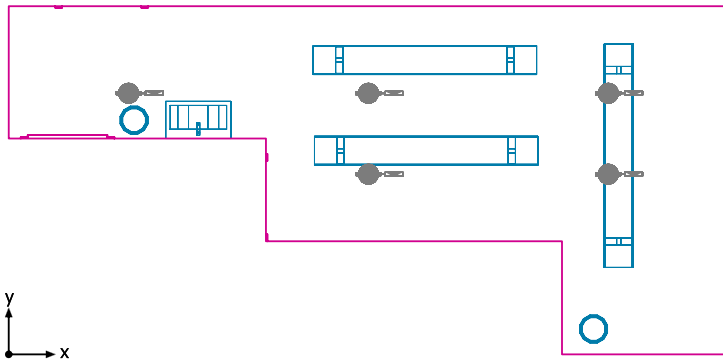
Flujo luminoso total de lámparas: 8750 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 8750 lm, Potencia total: 94.0 W, Rendimiento lumínico: 93.1 lm/W

Vestuario masculino

Vestuario masculino (70), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Vestuario masculino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



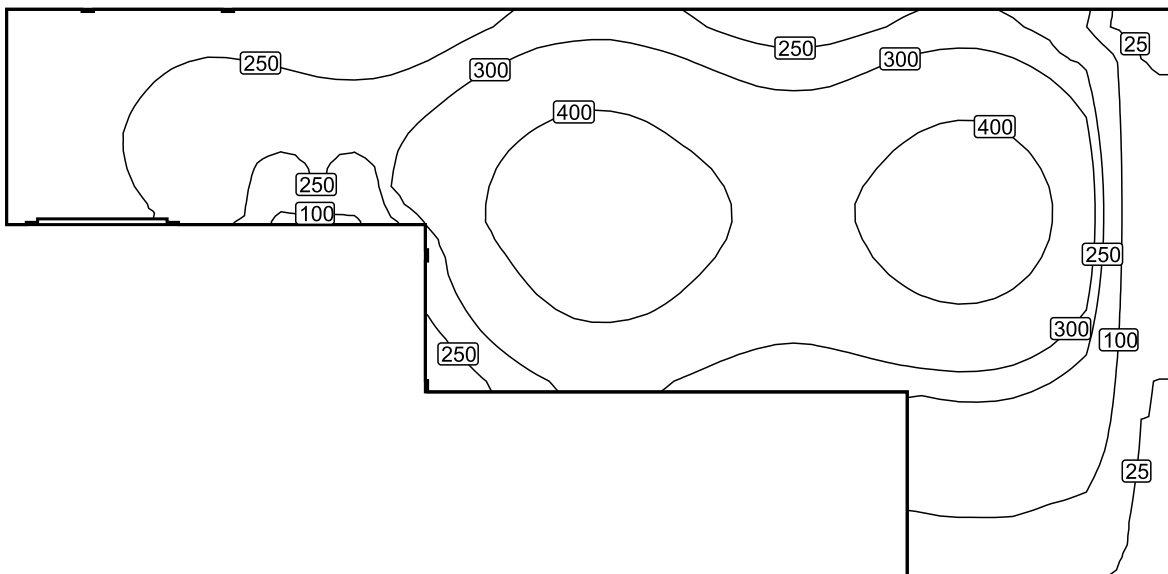
Plano útil (Vestuario masculino): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 277 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 3.18 lx, Max: 473 lx, Mín./medio: 0.011, Mín./máx.: 0.007

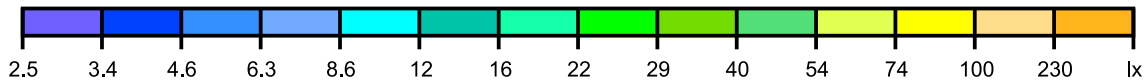
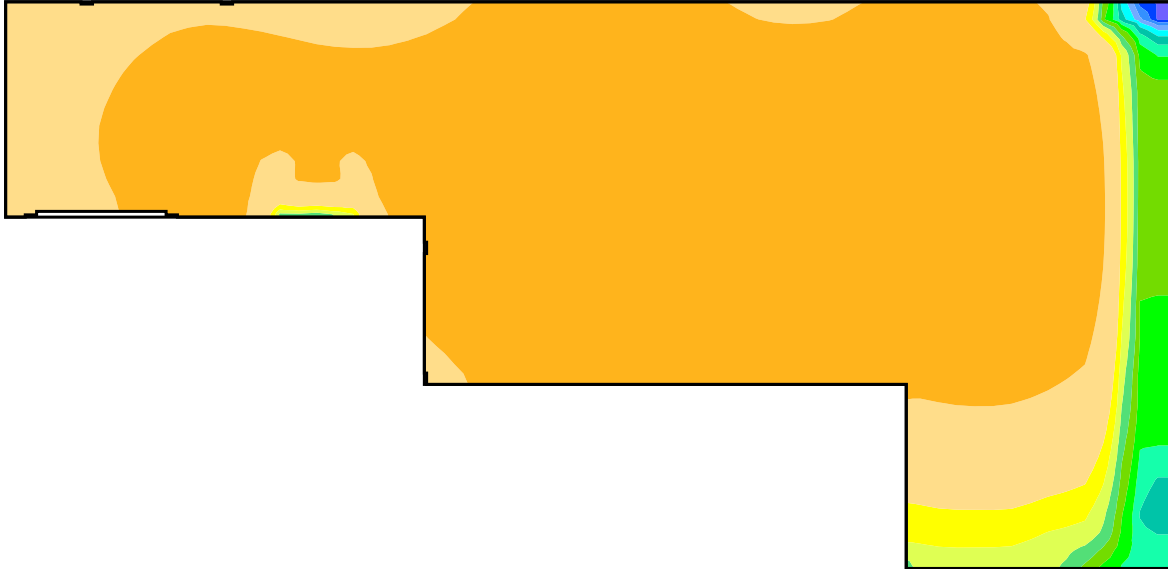
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



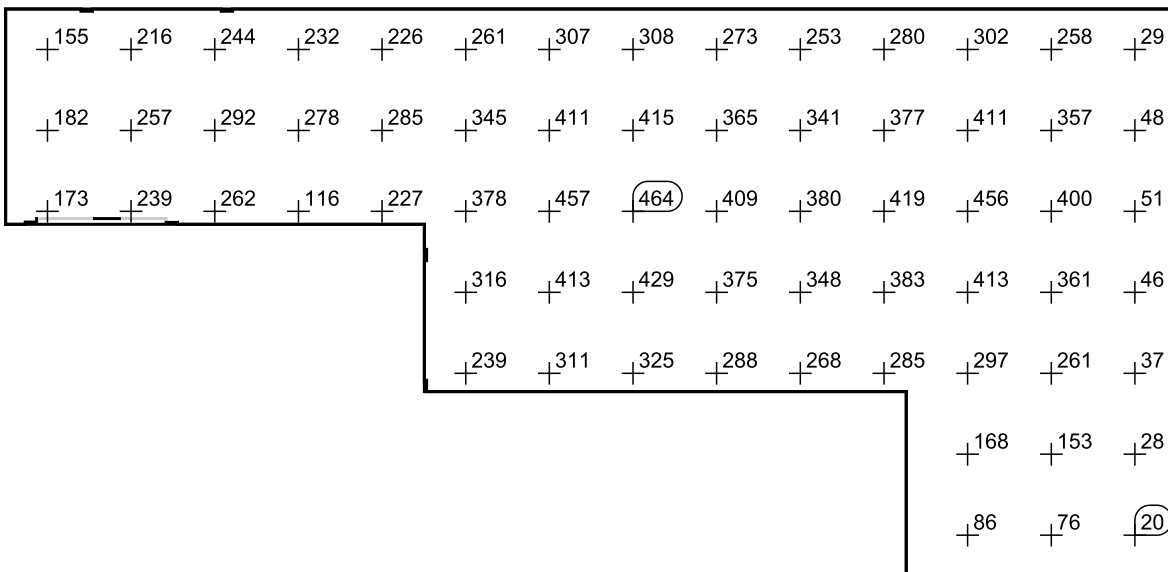
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



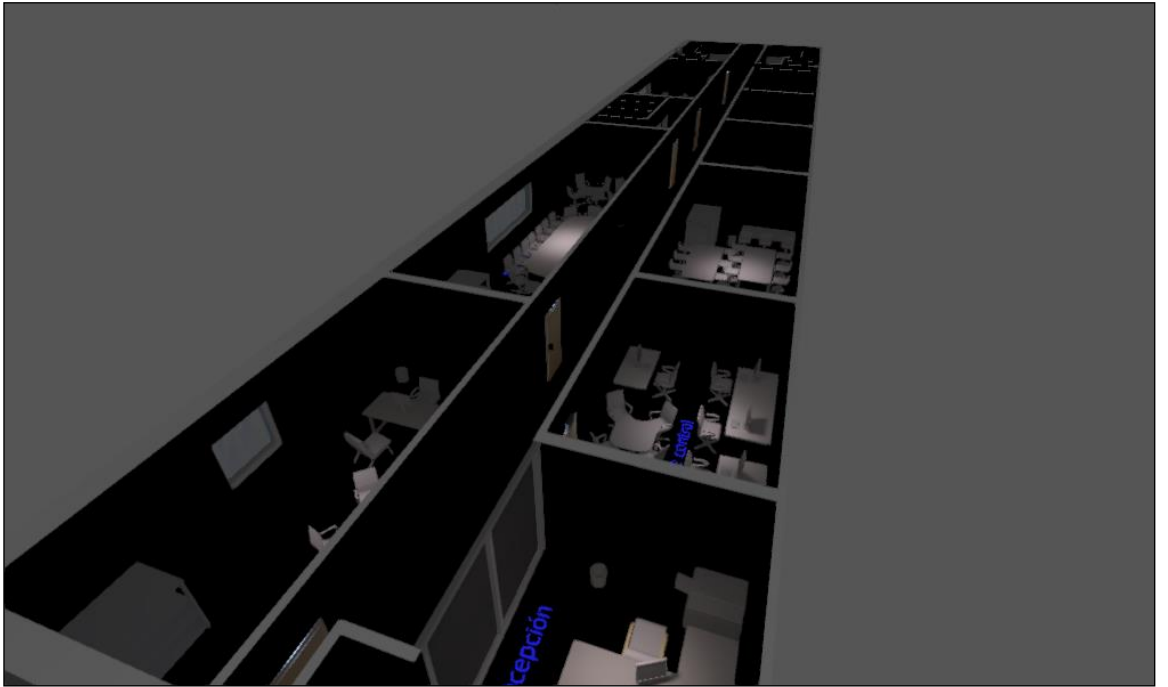
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

Iluminación oficinas




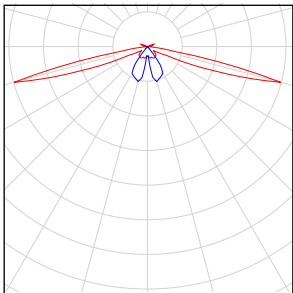

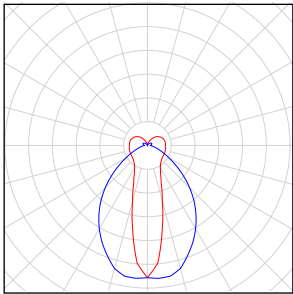

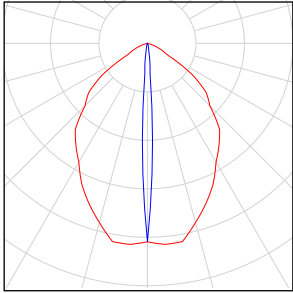
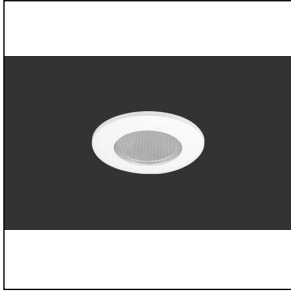
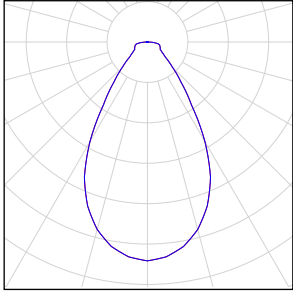
Contenido

Iluminación oficinas	
Lista de luminarias.....	5
Grupos de control.....	6
Iluminación oficinas	
ETAP - Double-sided plate (1xLED (AC)).....	7
ETAP - Single-sided plate (1xLED (DC)).....	10
Lledó Group - MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR (1xEMERGENCY).....	13
Thorlux Lighting - G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency (1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens).....	16
Terreno 1	
Edificación 1	
Planta (nivel) 1	
Baño 1	
Resumen.....	19
Plano de situación de luminarias.....	20
Lista de luminarias.....	21
Vistas.....	22
Plano útil (Baño 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	23
Baño 2	
Resumen.....	26
Plano de situación de luminarias.....	27
Lista de luminarias.....	28
Vistas.....	29
Plano útil (Baño 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	30
Baño 3	
Resumen.....	33
Plano de situación de luminarias.....	34
Lista de luminarias.....	35
Vistas.....	36
Plano útil (Baño 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	37
Baño fem	
Resumen.....	40
Plano de situación de luminarias.....	41
Lista de luminarias.....	42
Vistas.....	43
Plano útil (Baño fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	44
Baño masc	
Resumen.....	47
Plano de situación de luminarias.....	48
Lista de luminarias.....	49
Vistas.....	50
Plano útil (Baño masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	51
Despacho 1	
Resumen.....	54
Plano de situación de luminarias.....	55
Lista de luminarias.....	56
Sistemas de redirección de luz diurna.....	57
Vistas.....	58
Plano útil (Despacho 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	59
Despacho 2	
Resumen.....	61
Plano de situación de luminarias.....	62
Lista de luminarias.....	63
Vistas.....	64
Plano útil (Despacho 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	65
Despacho 3	
Resumen.....	67

Plano de situación de luminarias.....	68
Lista de luminarias.....	69
Vistas.....	70
Plano útil (Despacho 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	71
Despacho 4	
Resumen.....	73
Plano de situación de luminarias.....	74
Lista de luminarias.....	75
Vistas.....	76
Plano útil (Despacho 4) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	77
Duchas fem	
Resumen.....	79
Plano de situación de luminarias.....	80
Lista de luminarias.....	81
Sistemas de redirección de luz diurna.....	82
Vistas.....	83
Plano útil (Duchas fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	84
Duchas masc	
Resumen.....	86
Plano de situación de luminarias.....	87
Lista de luminarias.....	88
Vistas.....	89
Plano útil (Duchas masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	90
Laboratorio	
Resumen.....	92
Plano de situación de luminarias.....	93
Lista de luminarias.....	94
Vistas.....	95
Plano útil (Laboratorio) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	96
Lavabo	
Resumen.....	98
Plano de situación de luminarias.....	99
Lista de luminarias.....	100
Vistas.....	101
Plano útil (Lavabo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	102
Pasillo	
Resumen.....	104
Plano de situación de luminarias.....	105
Lista de luminarias.....	106
Vistas.....	107
Plano útil (Pasillo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	108
Recepción	
Resumen.....	109
Plano de situación de luminarias.....	110
Lista de luminarias.....	111
Sistemas de redirección de luz diurna.....	112
Vistas.....	113
Plano útil (Recepción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	114
Sala de control	
Resumen.....	117
Plano de situación de luminarias.....	118
Lista de luminarias.....	119
Vistas.....	120
Plano útil (Sala de control) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	121
Sala de descanso	
Resumen.....	123
Plano de situación de luminarias.....	124
Lista de luminarias.....	125
Sistemas de redirección de luz diurna.....	126

Vistas.....	127
Plano útil (Sala de descanso) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	128
Sala de reuniones	
Resumen.....	130
Plano de situación de luminarias.....	131
Lista de luminarias.....	132
Sistemas de redirección de luz diurna.....	133
Vistas.....	134
Plano útil (Sala de reuniones) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	135
Vestuario femenino	
Resumen.....	136
Plano de situación de luminarias.....	137
Lista de luminarias.....	138
Vistas.....	139
Plano útil (Vestuario femenino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	140
Vestuario masculino	
Resumen.....	142
Plano de situación de luminarias.....	143
Lista de luminarias.....	144
Vistas.....	145
Plano útil (Vestuario masculino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	146

Iluminación oficinas

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (AC) Grado de eficacia de funcionamiento: 95.22% Flujo luminoso de lámparas: 47 lm Flujo luminoso de las luminarias: 45 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 14.9 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (AC): CCT 6500 K, CRI 70 Clasificación de luminarias según DIN: A30 Clasificación de luminarias según BZ: BZ 7/0.75/BZ 6/2.25/BZ 5 Clasificación de luminarias según UTE: 0.94G+0.01T Clasificación de luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 40 70 94 99 95</p>		
13	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70 Clasificación de luminarias según DIN: B41 Clasificación de luminarias según BZ: BZ 5/2.25/BZ 6 Clasificación de luminarias según UTE: 0.74D+0.26T Clasificación de luminarias según CIE: 74 Código CIE Flux: 52 73 88 74 100</p>		
10	<p>Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80 Clasificación de luminarias según DIN: A60 Clasificación de luminarias según BZ: BZ 3/1.50/BZ 2 Clasificación de luminarias según UTE: 1.00C Clasificación de luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 67 95 100 100 100</p>		
12	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80 Clasificación de luminarias según DIN: A60 Clasificación de luminarias según BZ: BZ 2/1.25/BZ 3 Clasificación de luminarias según UTE: 1.00B+0.00T Clasificación de luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 73 87 96 100 100</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 6833 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 6831 lm, Potencia total: 135.9 W, Rendimiento lumínico: 50.3 lm/W

Iluminación oficinas

N°	Grupo de control	Luminaria
1	Grupo de control 119	13 x ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate
2	Grupo de control 143	1 x ETAP - K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate
3	Grupo de control 153	12 x Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency
4	Grupo de control 163	10 x Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

Escena de luz 1

Grupo de control	Valor de atenuación	Grupo de control	Valor de atenuación
Grupo de control 119	100%	Grupo de control 153	100%
Grupo de control 143	100%	Grupo de control 163	100%

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / ETAP K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate 1xLED (AC) / ETAP - Double-sided plate (1xLED (AC))

ETAP K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate 1xLED (AC)

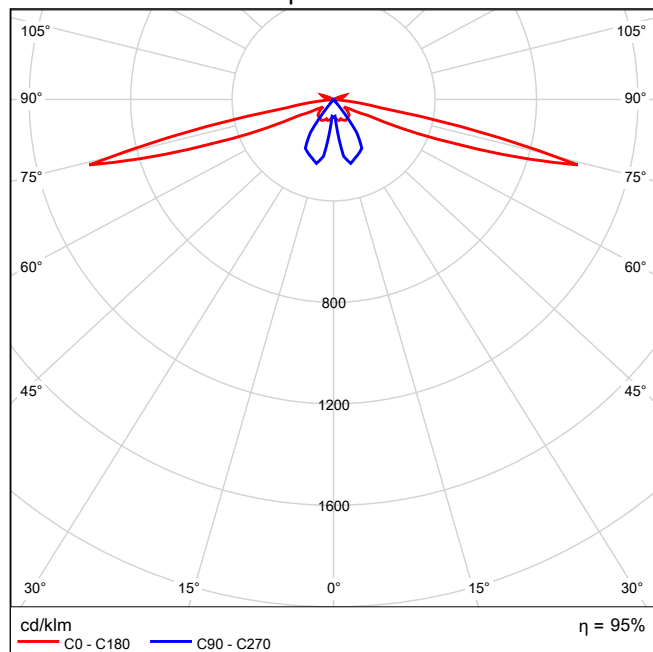


luminaria adosada - alumbrado de emergencia lente
señalización de seguridad por un lado y por ambos lados - no aplicarse a

Grado de eficacia de funcionamiento: 95.22%
Flujo luminoso de lámparas: 47 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 45 lm
Potencia: 3.0 W
Rendimiento lumínico: 14.9 lm/W

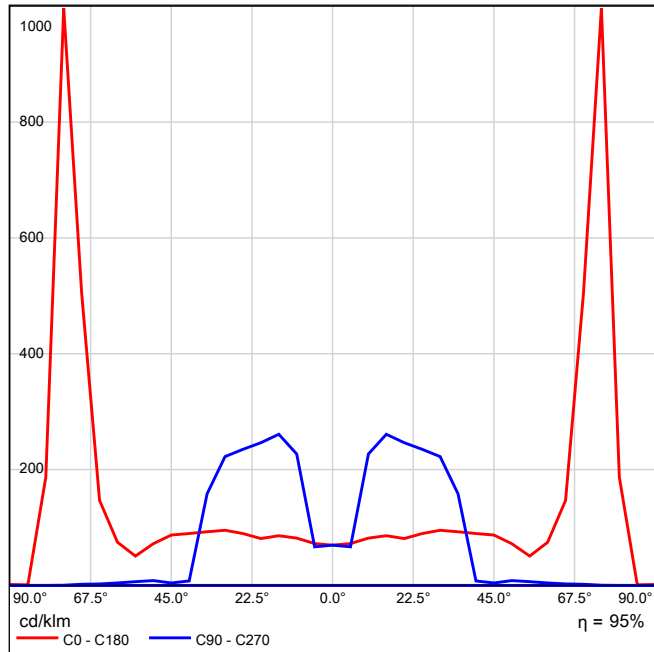
Indicaciones colorimétricas
1xLED (AC): CCT 6500 K, CRI 70

Emisión de luz 1 / CDL polar

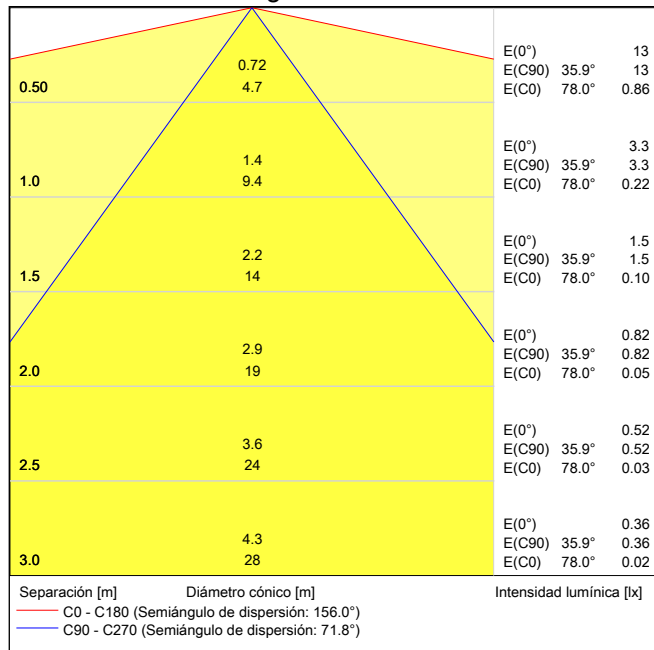


Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / ETAP K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate 1xLED (AC) / ETAP - Double-sided plate (1xLED (AC))

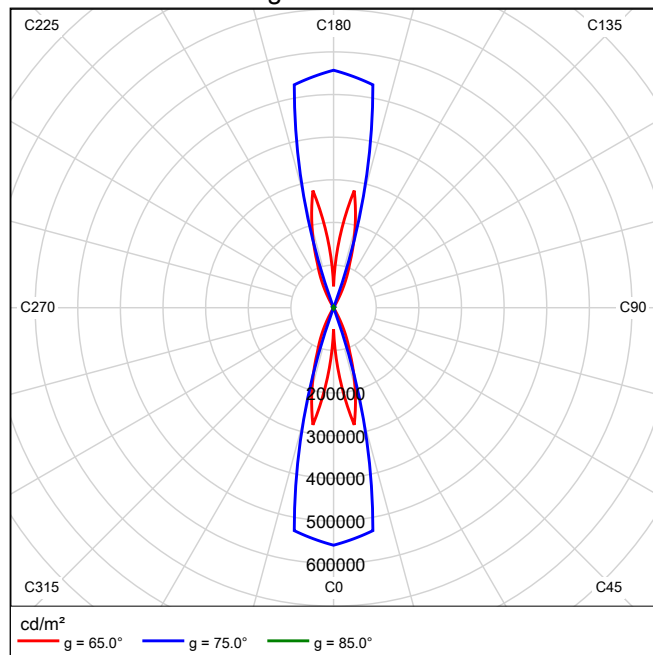
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate 1xLED (DC)

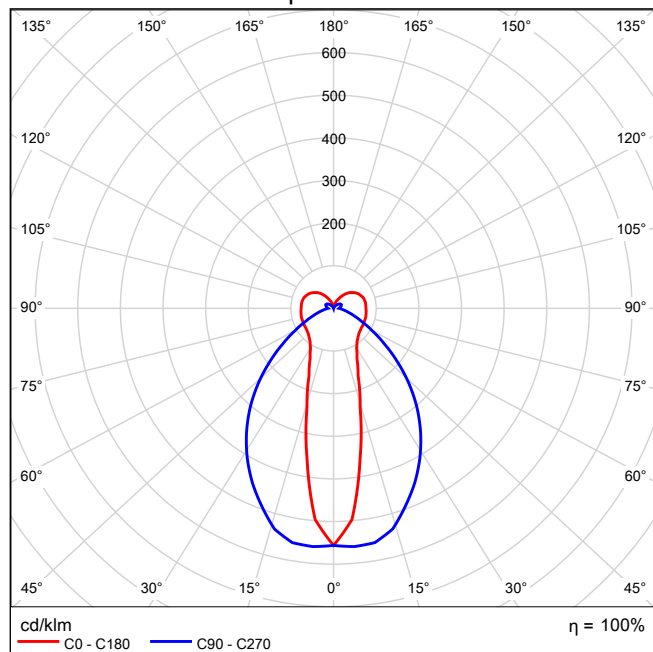


luminaria de pared - alumbrado de emergencia Dot-matrix
señalización de seguridad por un lado - no aplicarse a

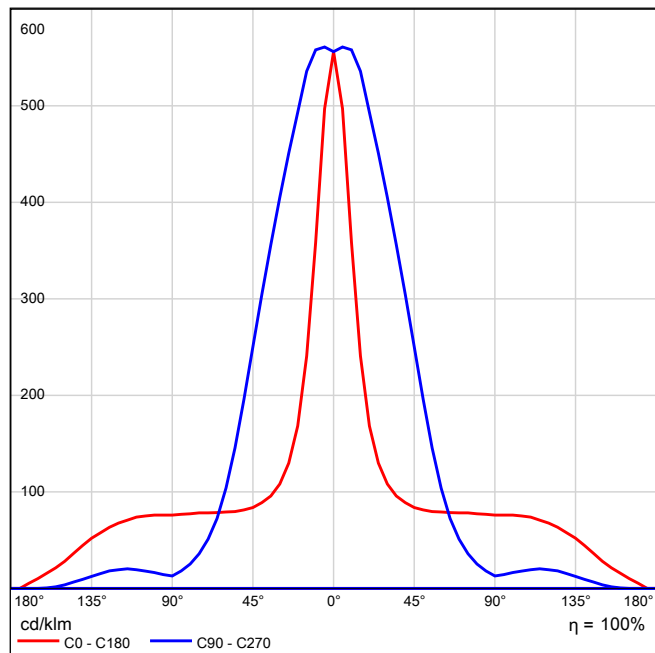
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de lámparas: 72 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm
Potencia: 1.3 W
Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70

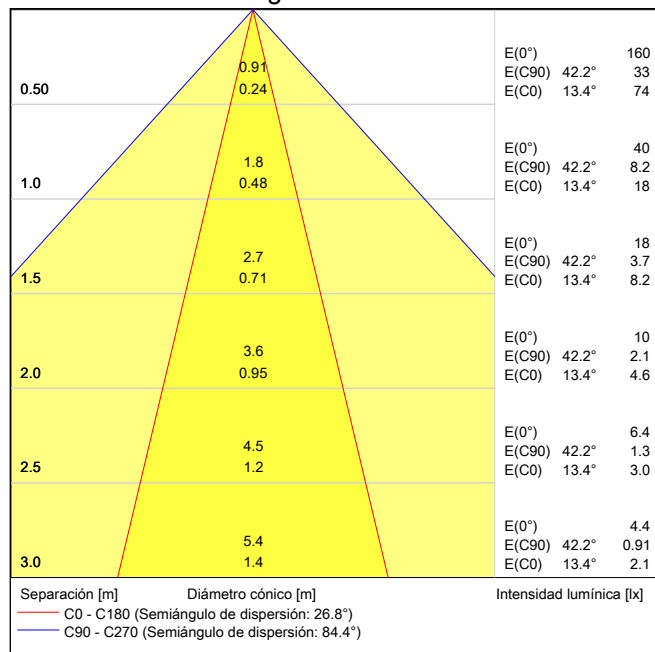
Emisión de luz 1 / CDL polar



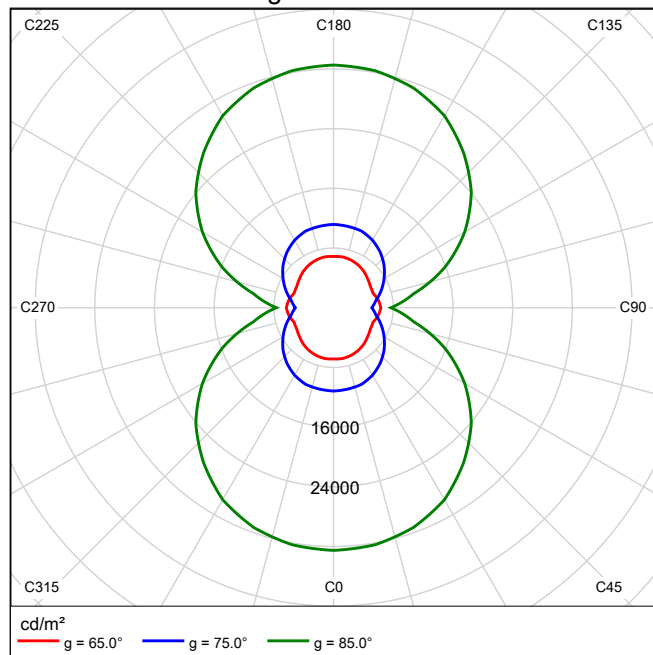
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR
1xEMERGENCY / Lledó Group - MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR (1xEMERGENCY)

Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR 1xEMERGENCY



Características.

- Instalación: empotrada en el techo.
- Autonomía de una hora.
- 196 lm.
- IP20 IK04.
- Colores: blanco, negro y metalizado.
- Potencia: 2 W. 1×2 W.
- Modelos permanentes bajo pedido.
- Tiempo de recarga: 12 horas.
- Corte en techo: 65 mm.
- Carga de la batería por niveles, lo que ahorra energía y prolonga la vida de la batería.
- Cuerpo principal en aluminio de inyección.
- Cumple con la norma UNE-EN 60.598.2.22.
- Producto certificado con sello AENOR.

Fotometría absoluta

Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm

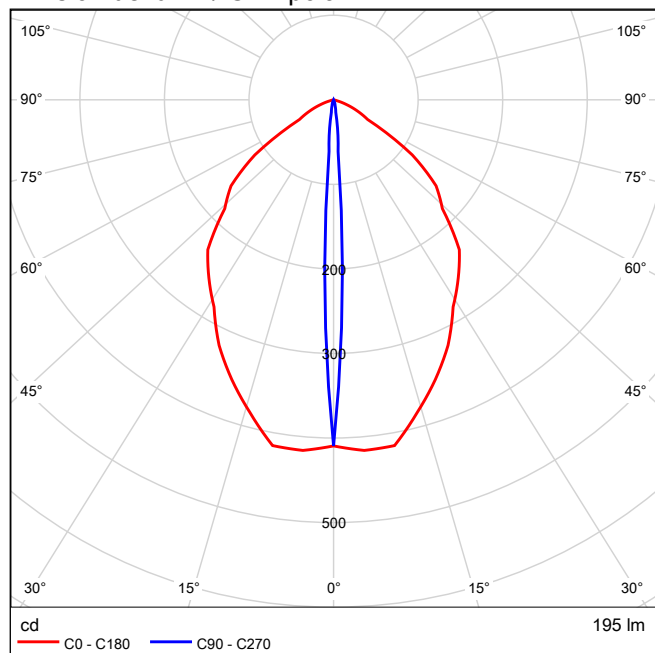
Potencia: 2.0 W

Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

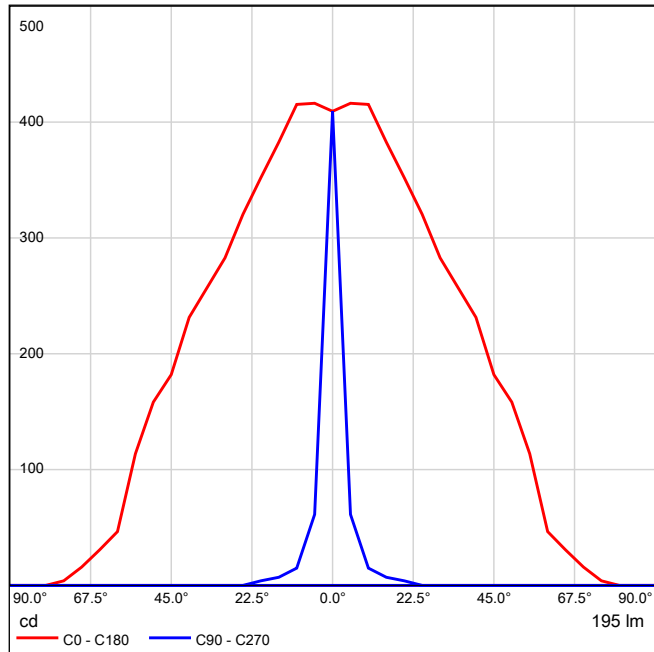
Indicaciones colorimétricas

1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80

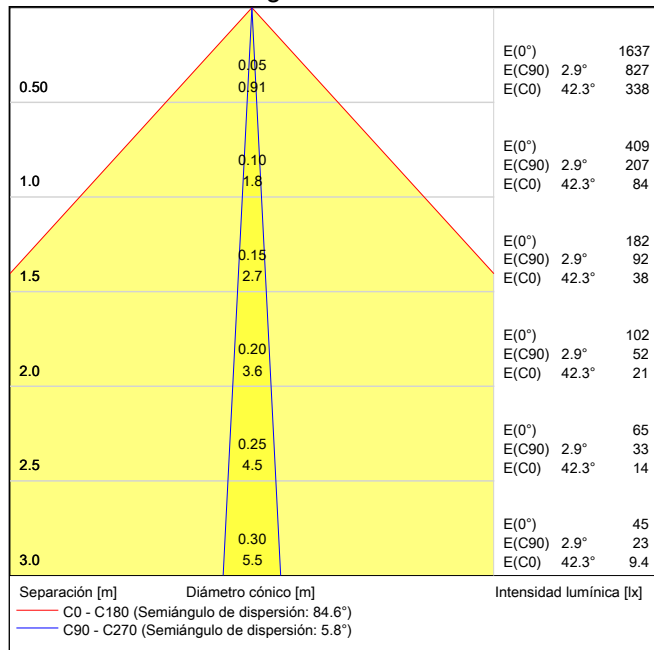
Emisión de luz 1 / CDL polar



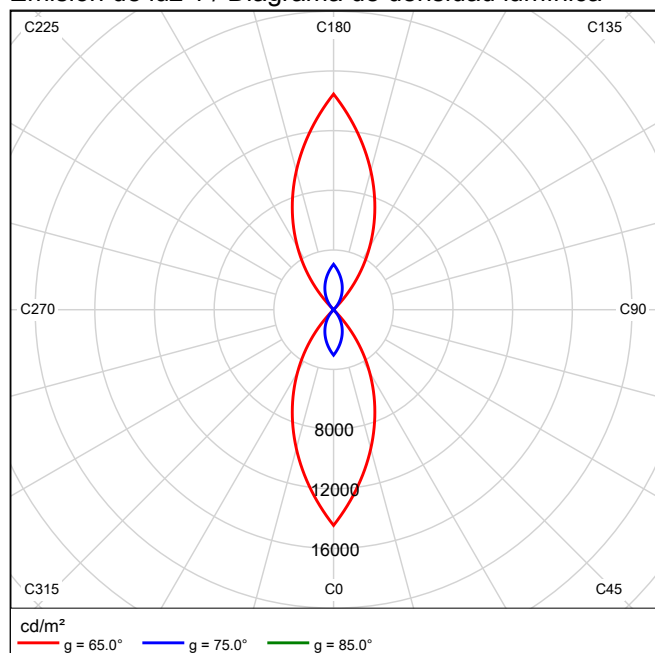
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	25.6	26.6	25.9	26.8	27.1	4.2	5.2	4.5	5.4	5.7
	3H	25.9	26.8	26.2	27.0	27.3	4.1	5.0	4.4	5.2	5.5
	4H	25.8	26.7	26.2	27.0	27.2	4.0	4.8	4.3	5.1	5.4
	6H	25.8	26.6	26.1	26.8	27.1	3.9	4.7	4.2	5.0	5.3
	8H	25.7	26.5	26.1	26.8	27.1	3.9	4.6	4.2	4.9	5.2
	12H	25.7	26.4	26.0	26.7	27.0	3.8	4.5	4.2	4.9	5.2
4H	2H	25.4	26.2	25.7	26.5	26.8	10.1	11.0	10.5	11.3	11.5
	3H	25.7	26.4	26.0	26.7	27.0	10.0	10.7	10.4	11.0	11.3
	4H	25.7	26.3	26.0	26.6	27.0	9.9	10.5	10.3	10.9	11.2
	6H	25.6	26.1	26.0	26.5	26.9	9.9	10.4	10.3	10.8	11.1
	8H	25.6	26.0	26.0	26.4	26.8	9.8	10.3	10.2	10.7	11.1
	12H	25.5	25.9	26.0	26.4	26.8	9.8	10.2	10.2	10.6	11.0
8H	4H	25.5	26.0	26.0	26.4	26.8	10.3	10.8	10.7	11.1	11.5
	6H	25.5	25.9	25.9	26.3	26.7	10.2	10.6	10.6	11.0	11.4
	8H	25.4	25.8	25.9	26.2	26.7	10.1	10.5	10.6	10.9	11.4
	12H	25.4	25.7	25.9	26.1	26.6	10.1	10.4	10.6	10.9	11.4
12H	4H	25.5	25.9	25.9	26.3	26.8	10.2	10.7	10.7	11.1	11.5
	6H	25.4	25.8	25.9	26.2	26.7	10.1	10.5	10.6	10.9	11.4
	8H	25.4	25.7	25.9	26.1	26.6	10.1	10.4	10.6	10.9	11.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.3 / -2.4					+4.3 / -7.1				
S = 1.5H		+3.7 / -5.4					+5.5 / -12.3				
S = 2.0H		+5.5 / -9.0					+8.8 / -20.5				
Tabla estándar		BK00					---				
Factor de corrección		7.3					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 195lm Flujo luminoso total											

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

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens / Thorlux Lighting - G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency (1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens)

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens

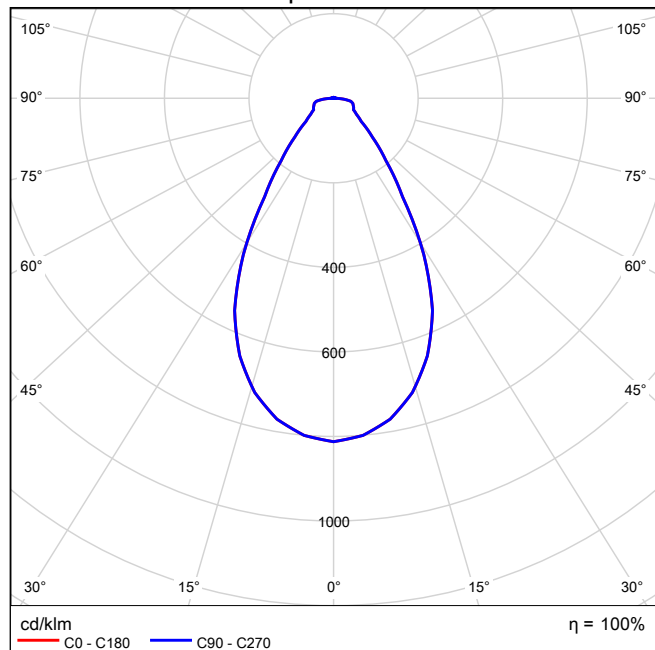


Recessed LED downlighter with open reflector and white bezel with polycarbonate prismatic lens

Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
 Flujo luminoso de lámparas: 325 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm
 Potencia: 8.0 W
 Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W

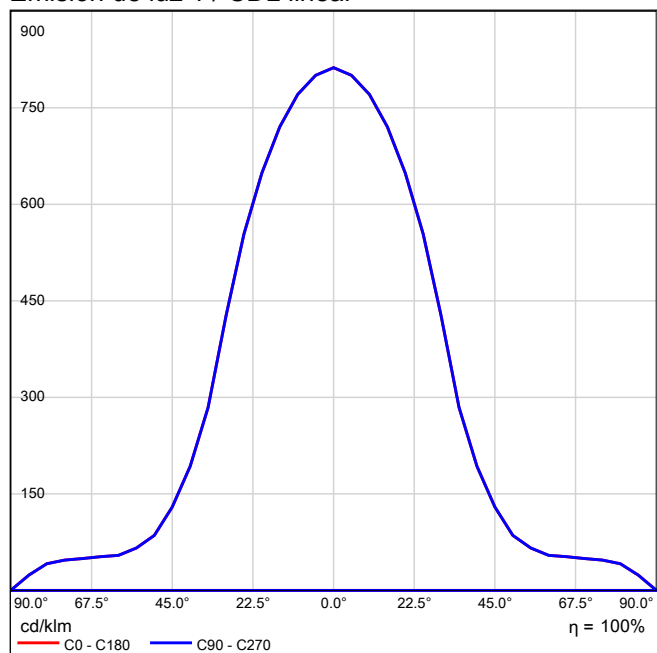
Indicaciones colorimétricas
 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT
 4000 K, CRI 80

Emisión de luz 1 / CDL polar

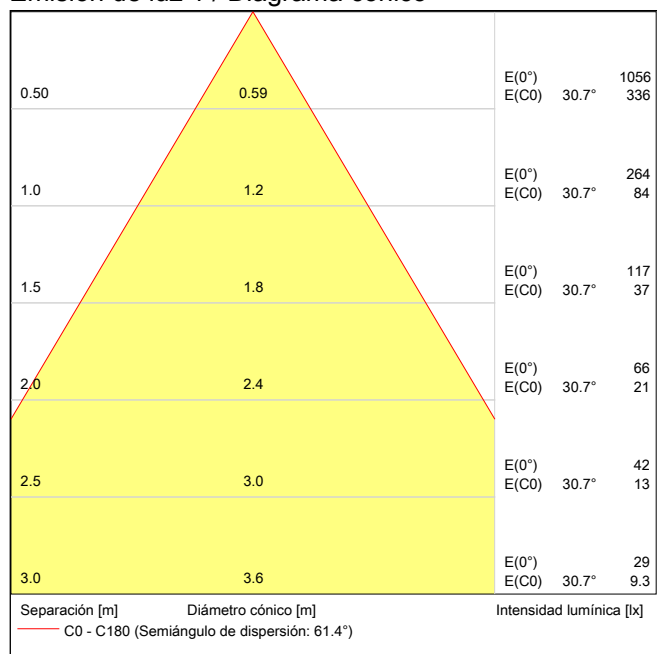


Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens / Thorlux Lighting - G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency (1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens)

Emisión de luz 1 / CDL lineal

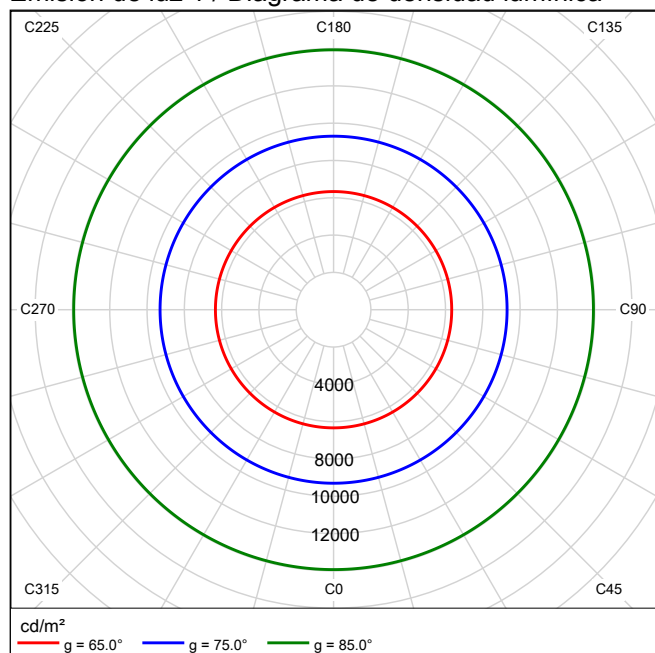


Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens / Thorlux Lighting - G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency (1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens)

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

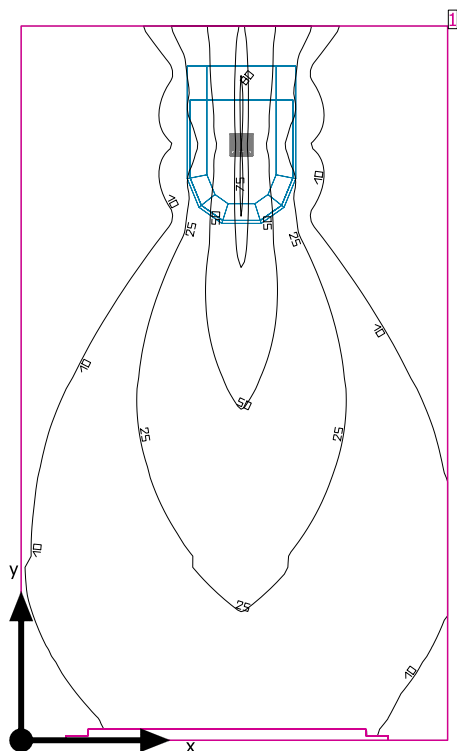


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.5	17.1	18.1	17.4	18.3	18.5
	3H	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2
	4H	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4
	6H	21.3	22.1	21.7	22.4	22.7	21.3	22.1	21.7	22.4	22.7
	8H	21.9	22.7	22.3	23.0	23.3	21.9	22.7	22.3	23.0	23.3
	12H	22.4	23.1	22.8	23.5	23.8	22.4	23.1	22.8	23.5	23.8
4H	2H	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0
	3H	19.7	20.4	20.1	20.7	21.1	19.7	20.4	20.1	20.7	21.1
	4H	21.1	21.8	21.5	22.1	22.5	21.1	21.8	21.5	22.1	22.5
	6H	22.7	23.3	23.2	23.7	24.1	22.7	23.3	23.2	23.7	24.1
	8H	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8
	12H	24.0	24.5	24.5	24.9	25.3	24.0	24.5	24.5	24.9	25.3
8H	4H	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1
	6H	23.6	24.0	24.1	24.5	24.9	23.6	24.0	24.1	24.5	24.9
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7
	12H	25.1	25.5	25.6	25.9	26.4	25.1	25.5	25.6	25.9	26.4
12H	4H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2
	6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1
	8H	24.7	25.0	25.2	25.5	26.0	24.7	25.0	25.2	25.5	26.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.3					+0.4 / -0.3				
S = 2.0H		+0.7 / -0.5					+0.7 / -0.5				
Tabla estándar		BK10					BK10				
Factor de corrección		7.8					7.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 325lm Flujo luminoso total											

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

Baño 1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	19.4 (≥ 200)	0.86	80.1	0.044	0.011

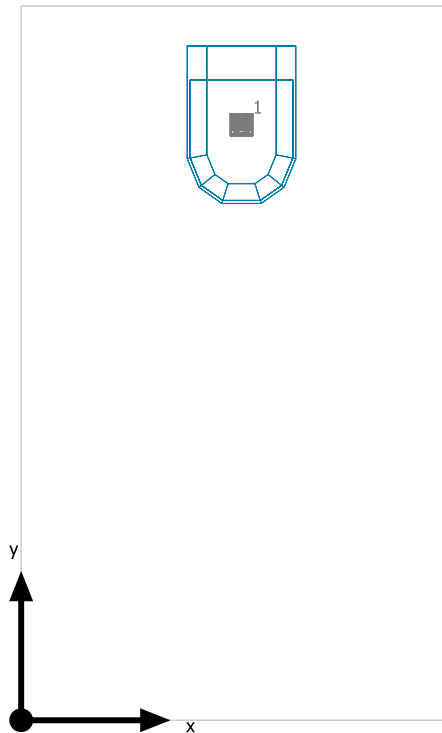
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: $0.58 \text{ W/m}^2 = 3.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.44 m^2)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


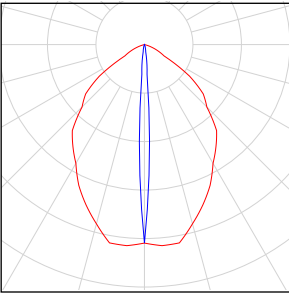
Baño 1



Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.740	2.001	2.800	0.80

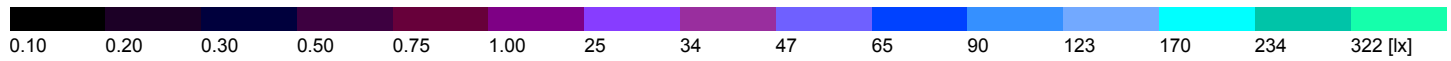
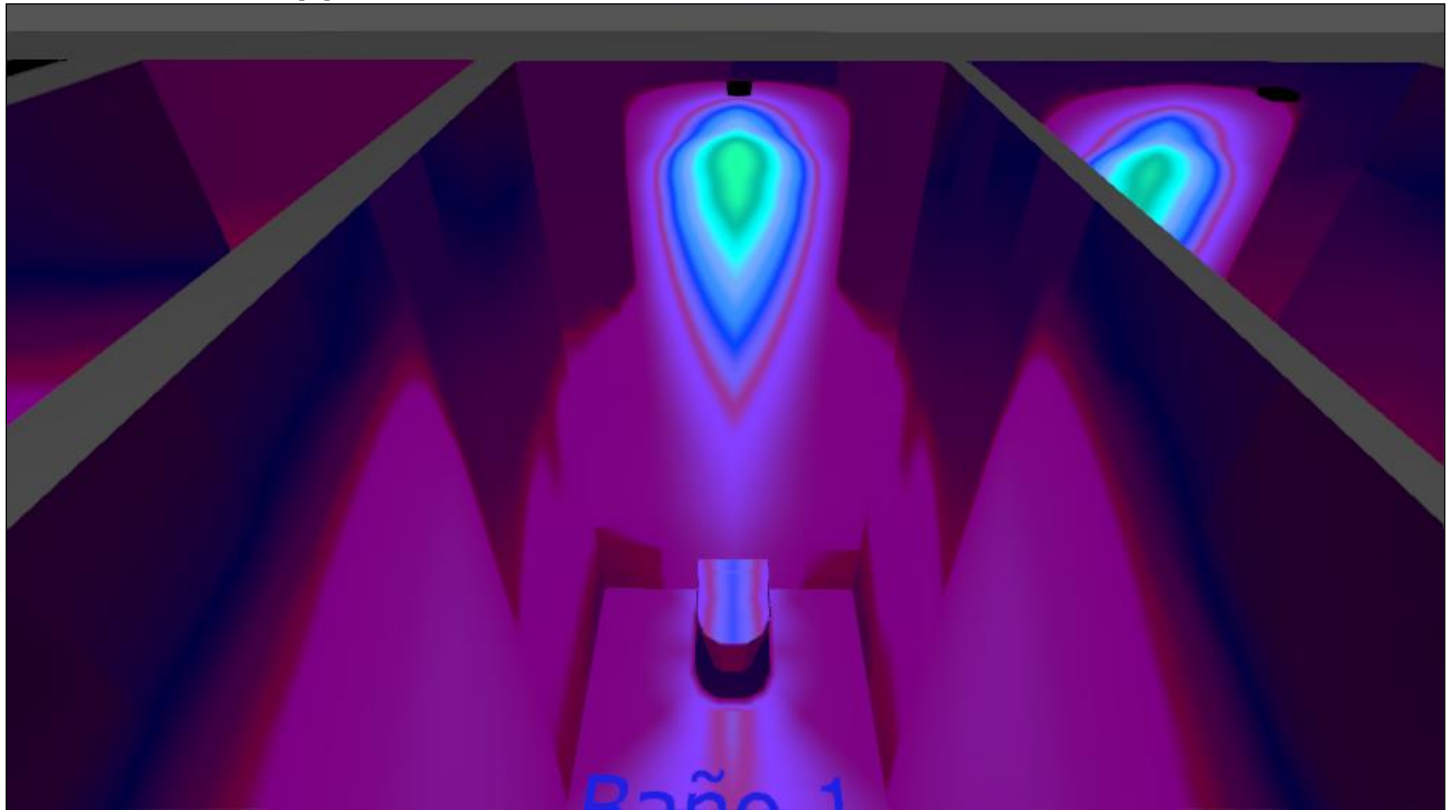
Baño 1

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80		

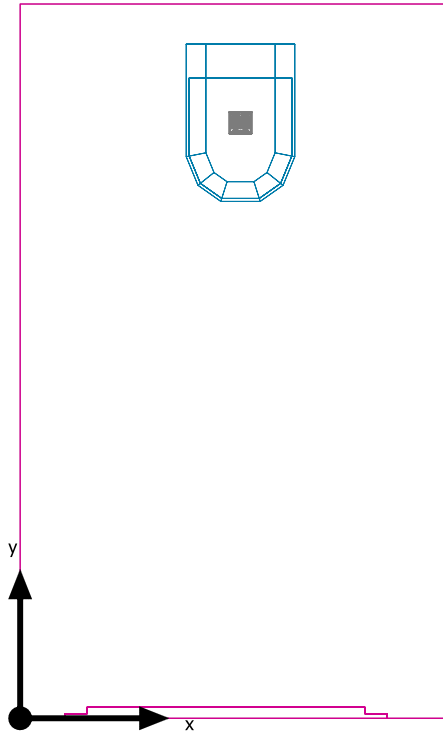
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Baño 1

Baño 1, Iluminancias en [lx]

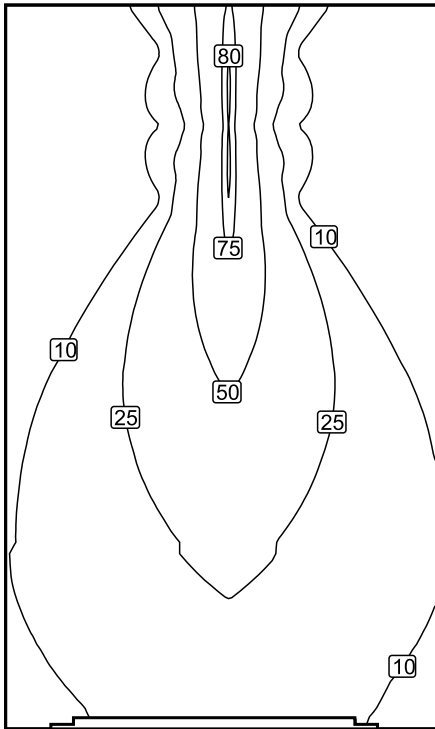


Plano útil (Baño 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



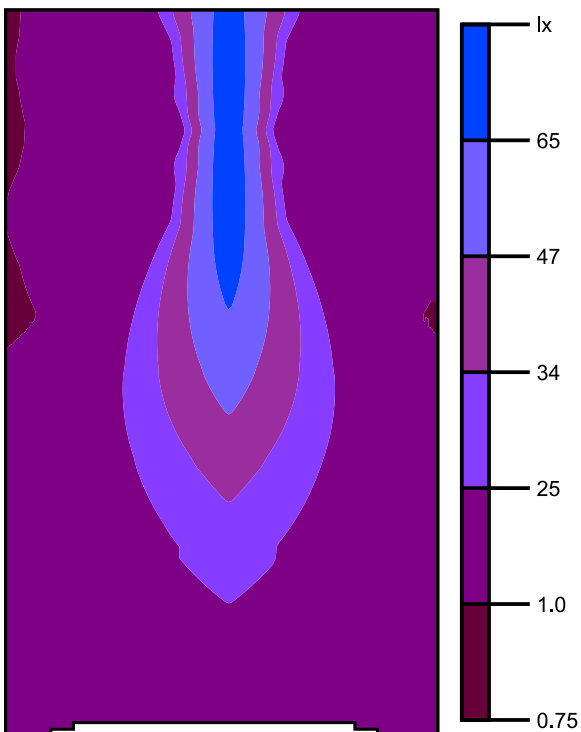
Plano útil (Baño 1): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 19.4 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.86 lx, Max: 80.1 lx, Mín./medio: 0.044, Mín./máx.: 0.011
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



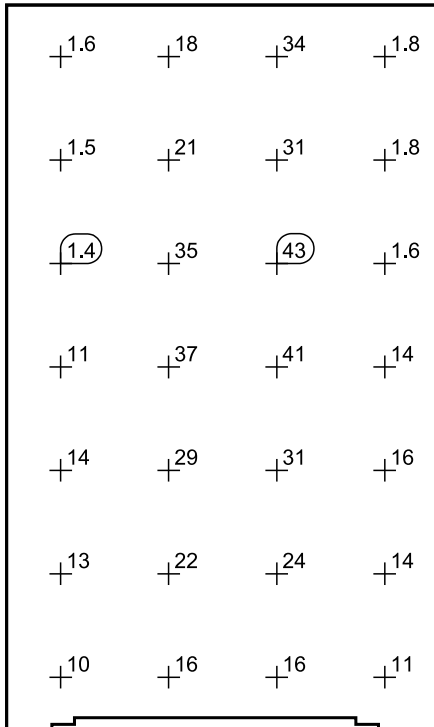
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



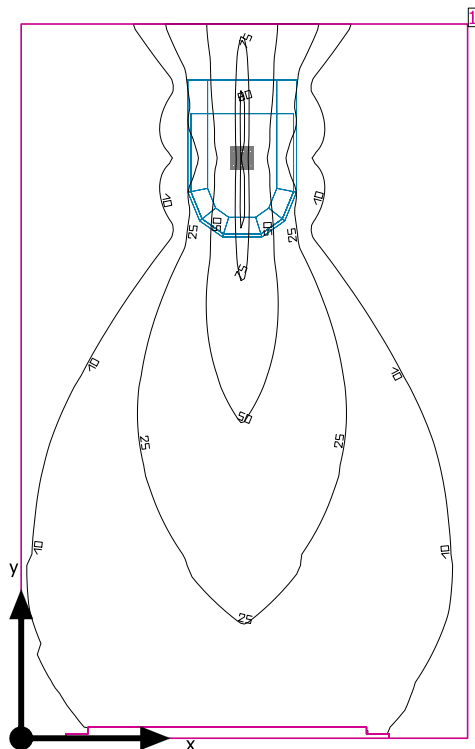
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Baño 2



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño 2)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	18.9 (≥ 200)	0.85	80.5	0.045	0.011

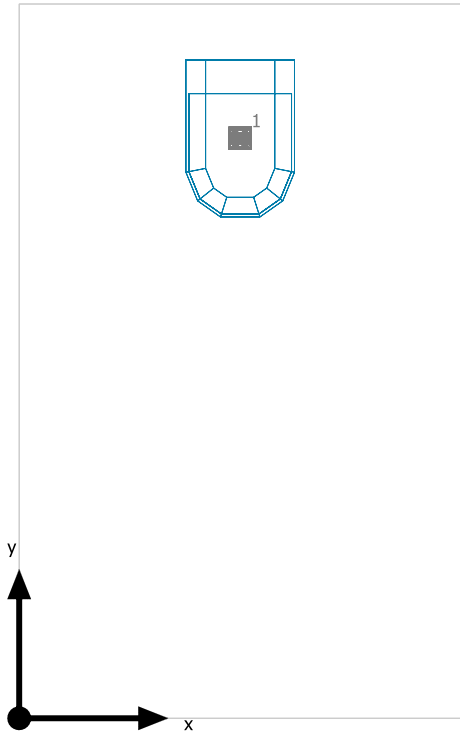
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: $0.56 \text{ W/m}^2 = 2.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.60 m^2)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


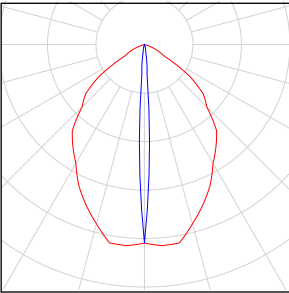
Baño 2



Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.743	1.949	2.800	0.80

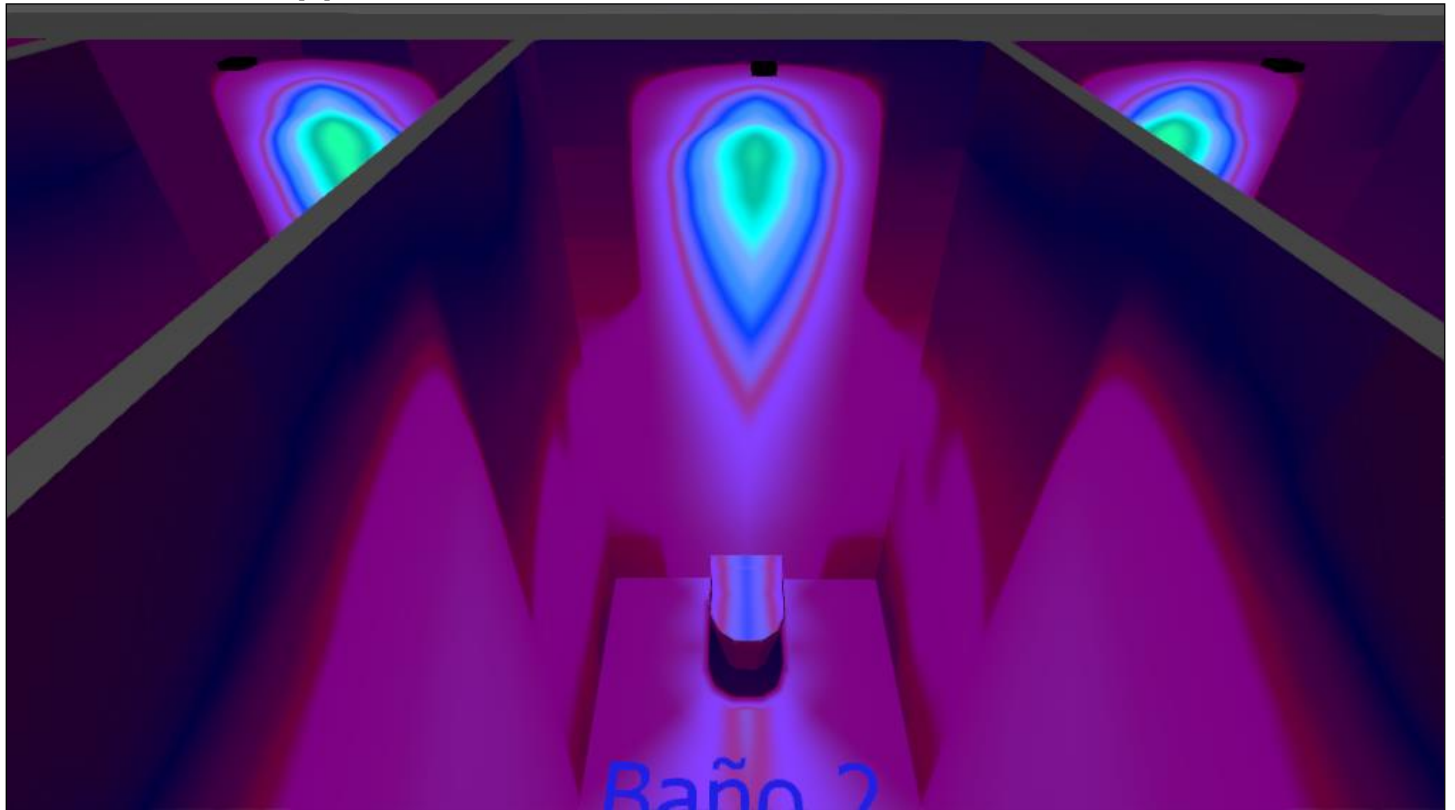
Baño 2

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80		

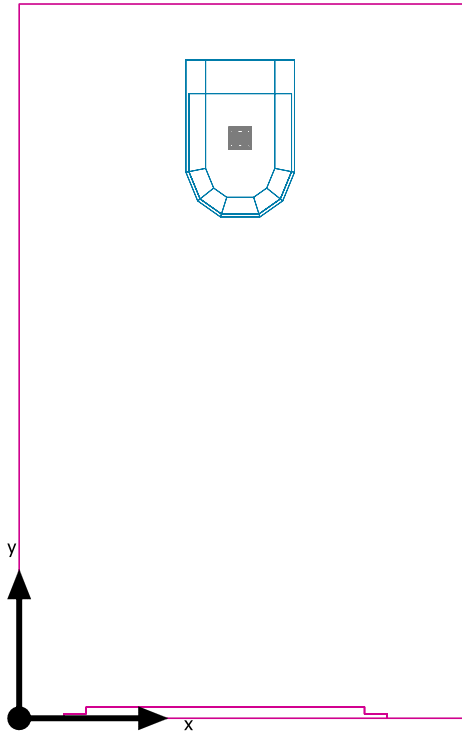
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Baño 2

Baño 2, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Baño 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



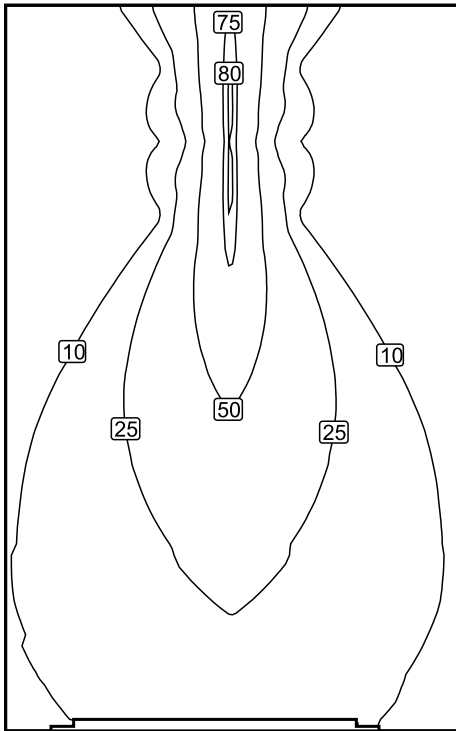
Plano útil (Baño 2): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 18.9 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.85 lx, Max: 80.5 lx, Mín./medio: 0.045, Mín./máx.: 0.011

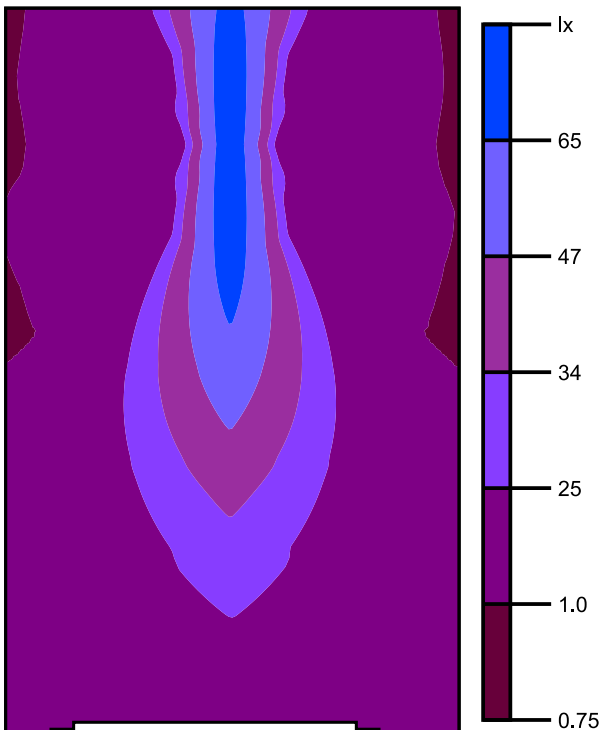
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



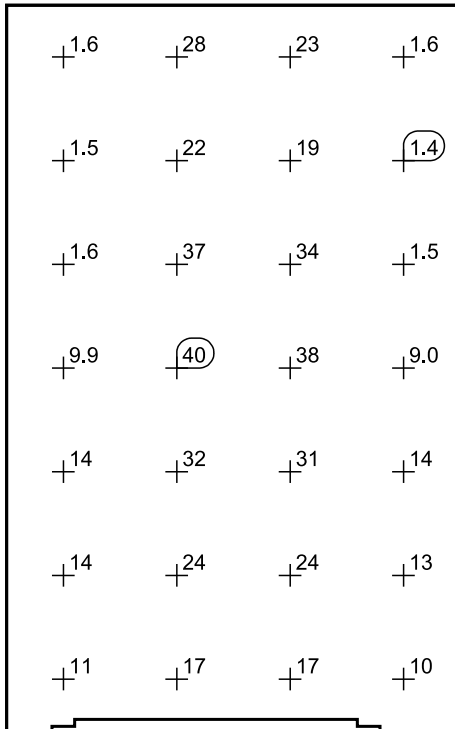
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



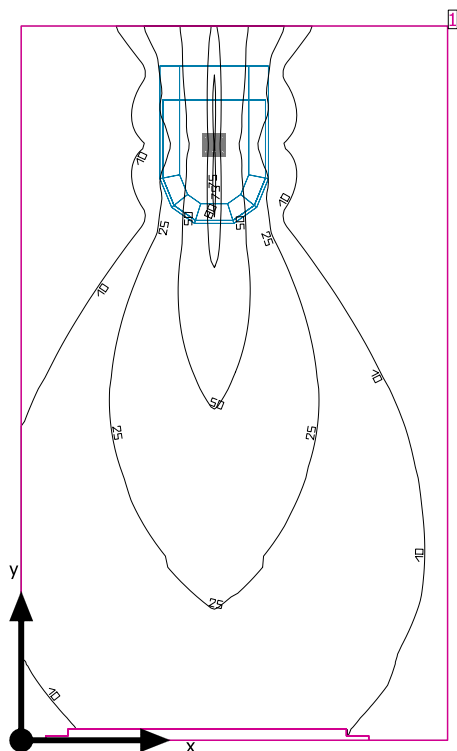
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Baño 3



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño 3)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	19.3 (≥ 200)	0.72	80.0	0.037	0.009

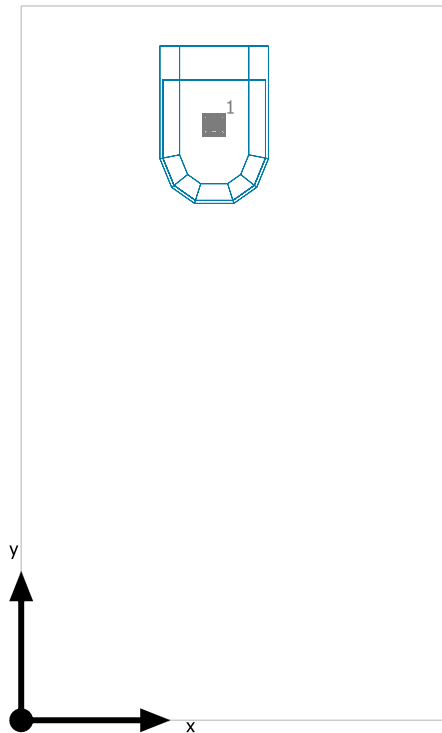
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: $0.58 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.44 m^2)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


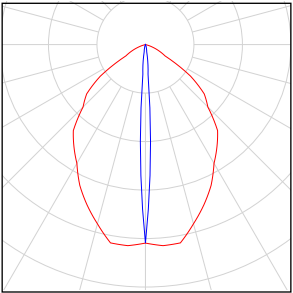
Baño 3



Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.648	2.001	2.800	0.80

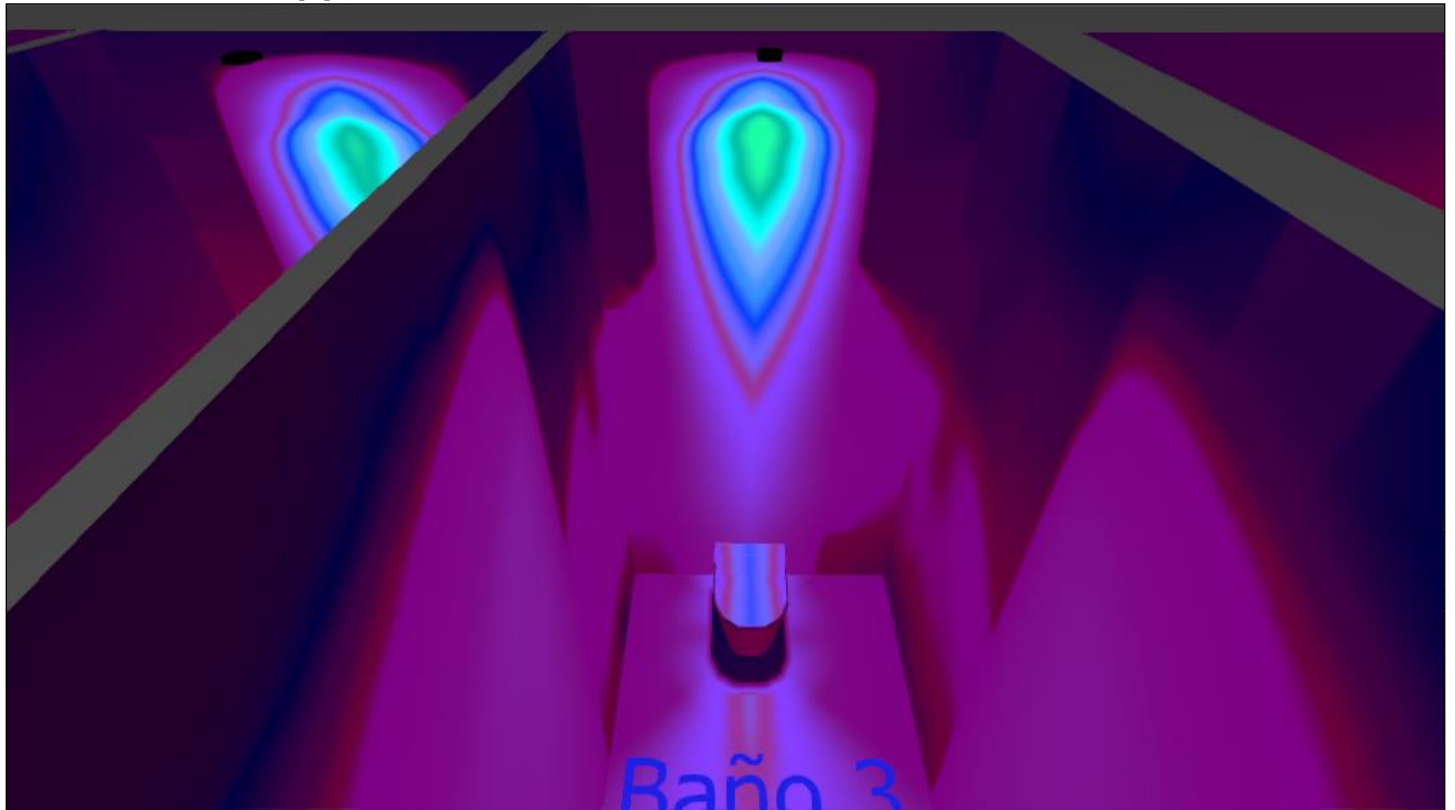
Baño 3

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80		

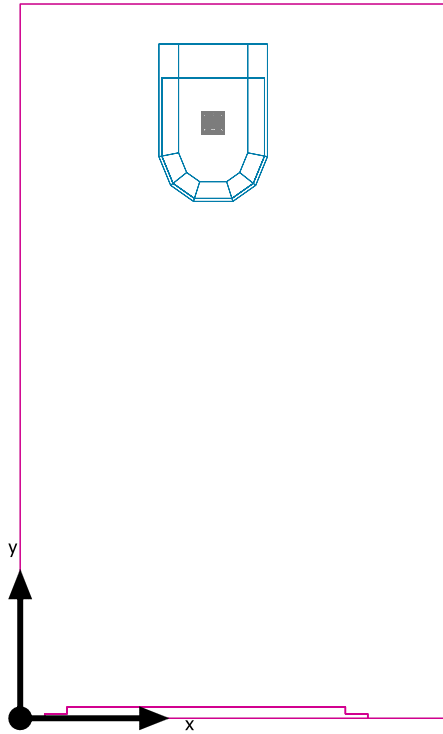
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Baño 3

Baño 3, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Baño 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



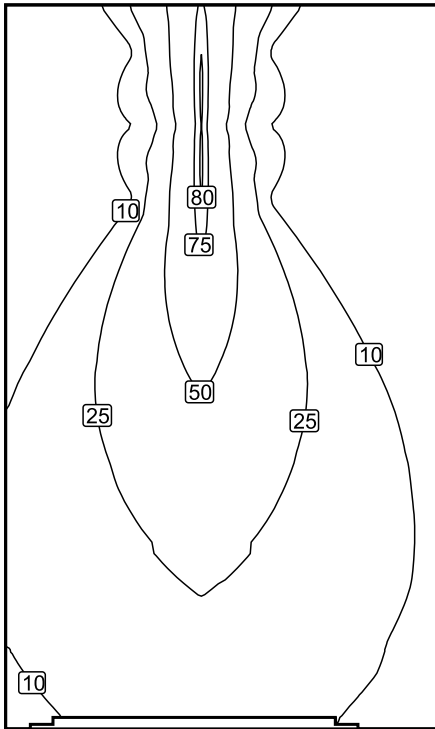
Plano útil (Baño 3): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 19.3 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.72 lx, Max: 80.0 lx, Mín./medio: 0.037, Mín./máx.: 0.009

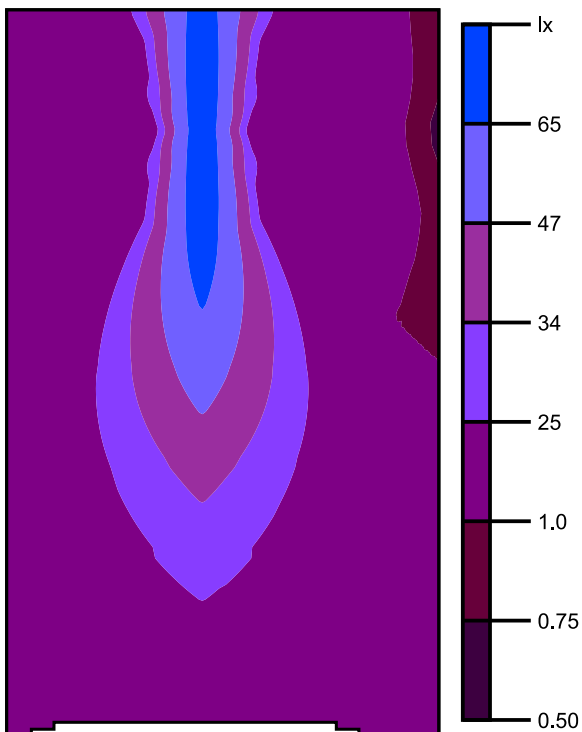
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



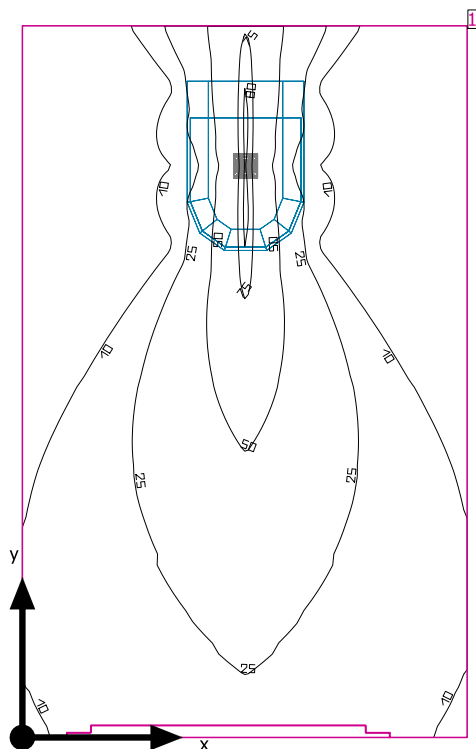
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+2.2	+48	+7.2	+1.4
+2.2	+44	+14	+1.3
+2.0	+52	+28	+1.3
+16	+45	+33	+8.6
+18	+33	+27	+13
+16	+25	+21	+12
+11	+17	+15	+9.3

Escala: 1 : 25

Baño fem



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño fem)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	20.8 (≥ 200)	1.06	80.4	0.051	0.013

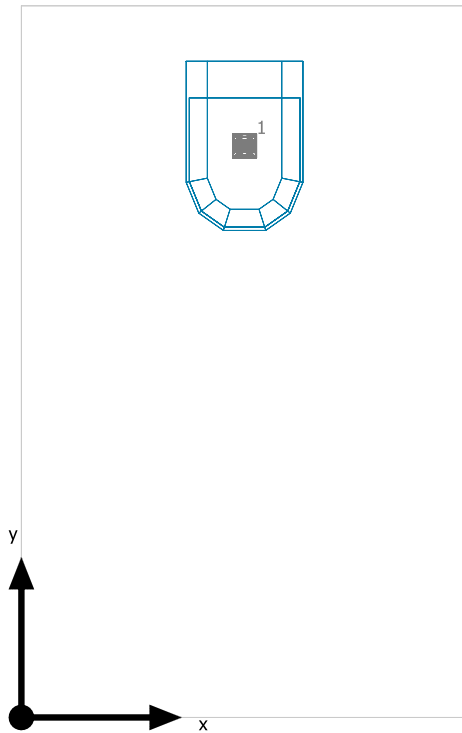
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: $0.65 \text{ W/m}^2 = 3.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 3.09 m^2)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


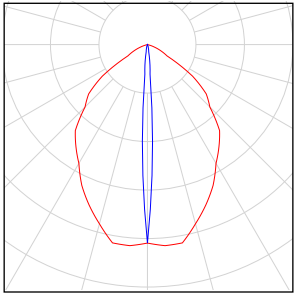
Baño fem



Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.697	1.786	2.800	0.80

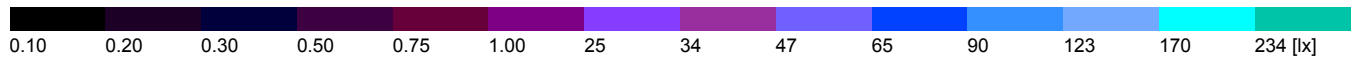
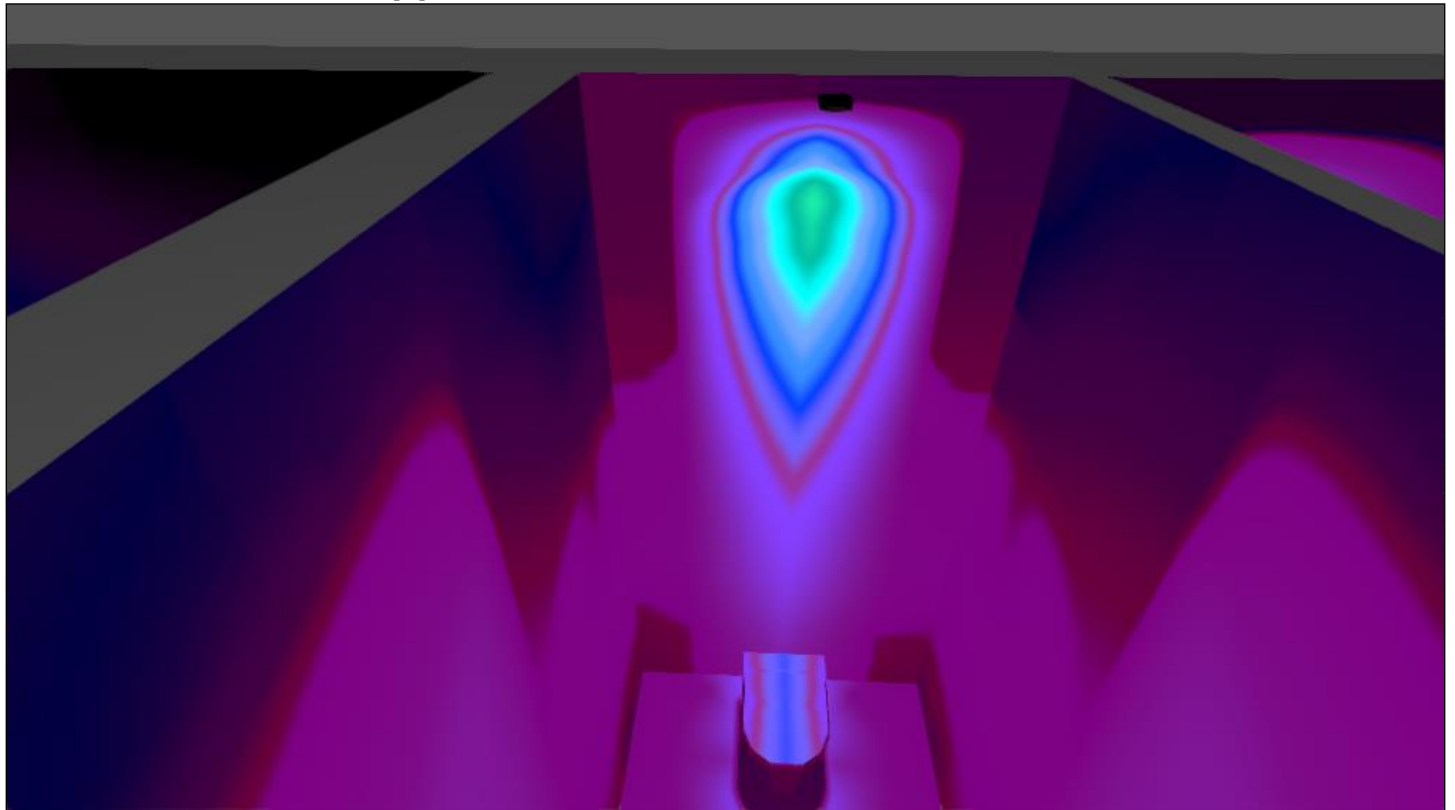
Baño fem

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80		

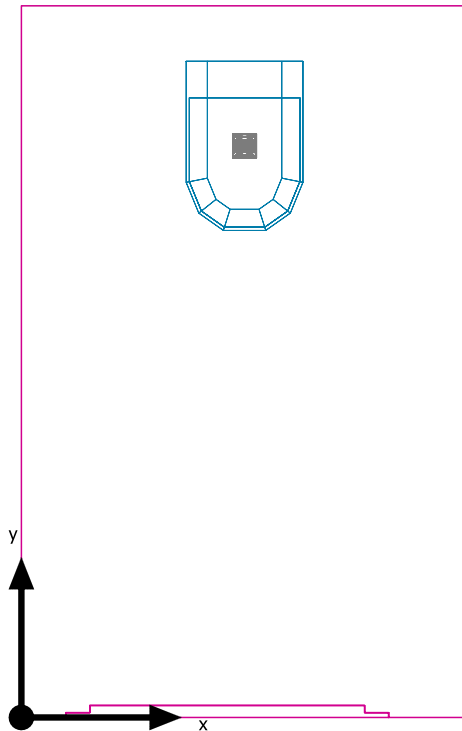
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Baño fem

Baño femenino, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Baño fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



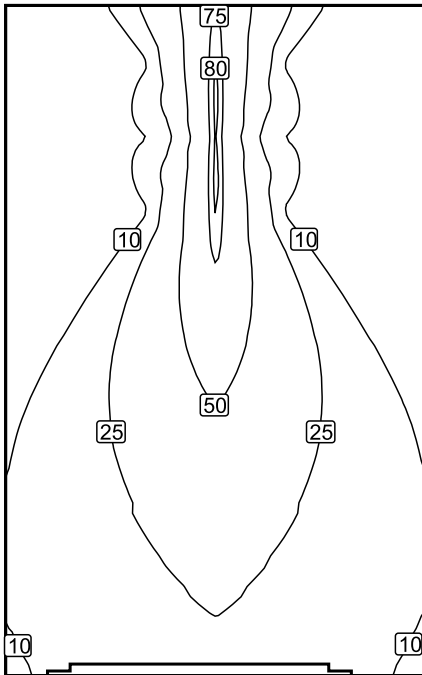
Plano útil (Baño fem): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 20.8 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 1.06 lx, Max: 80.4 lx, Mín./medio: 0.051, Mín./máx.: 0.013

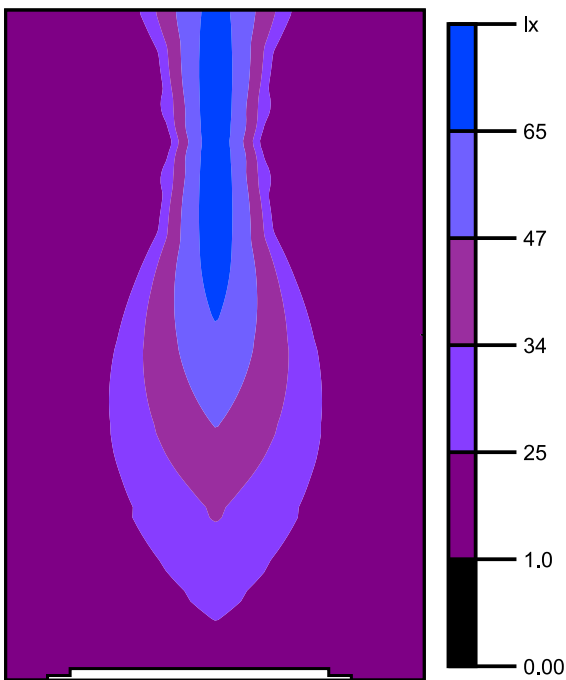
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



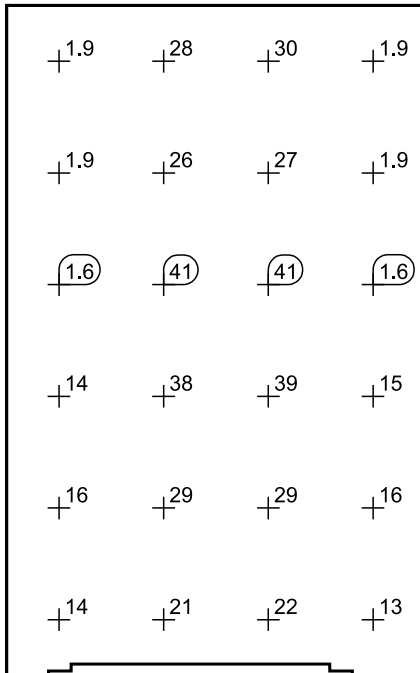
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



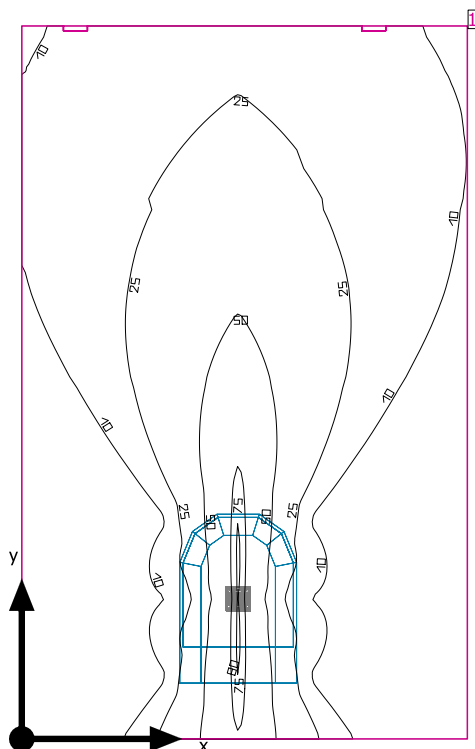
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Baño masc



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Baño masc)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	20.5 (≥ 200)	0.92	80.2	0.045	0.011

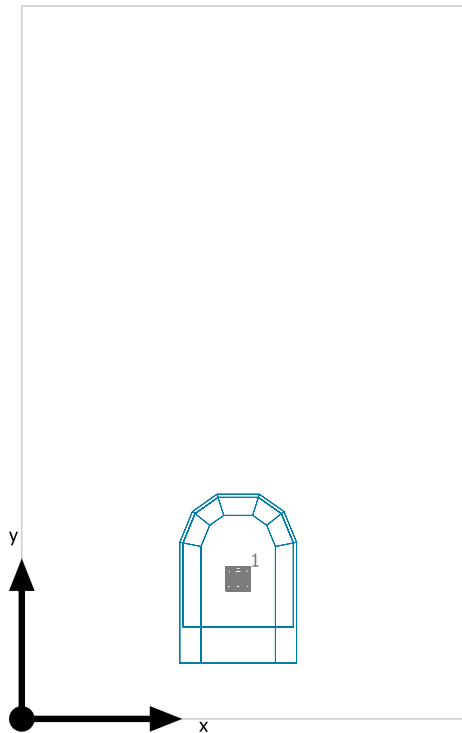
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: 0.64 W/m² = 3.14 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 3.10 m²)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


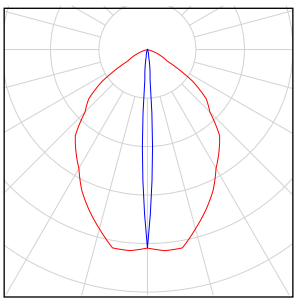
Baño masc



Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.676	0.438	2.800	0.80

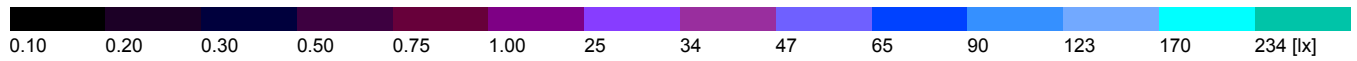
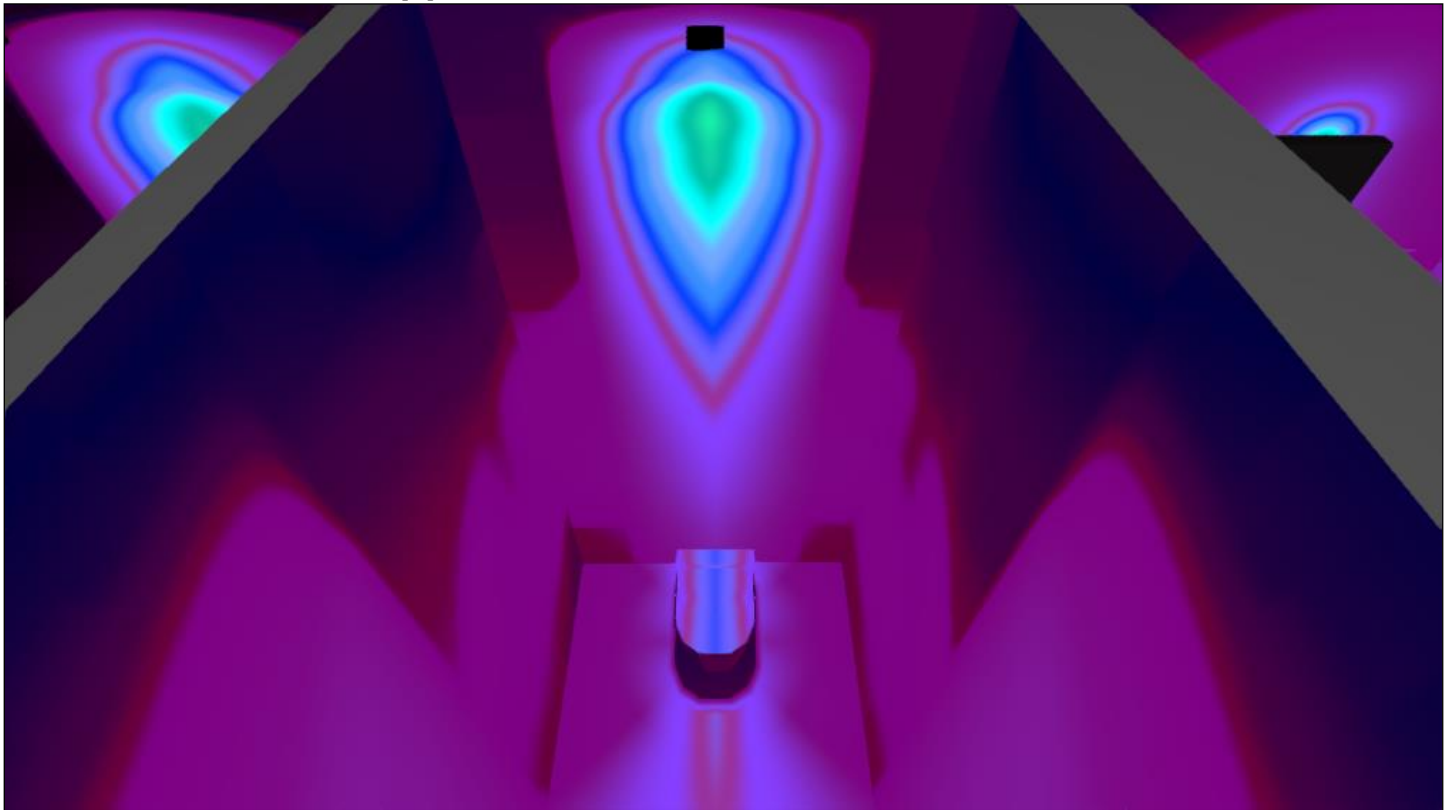
Baño masc

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80</p>		

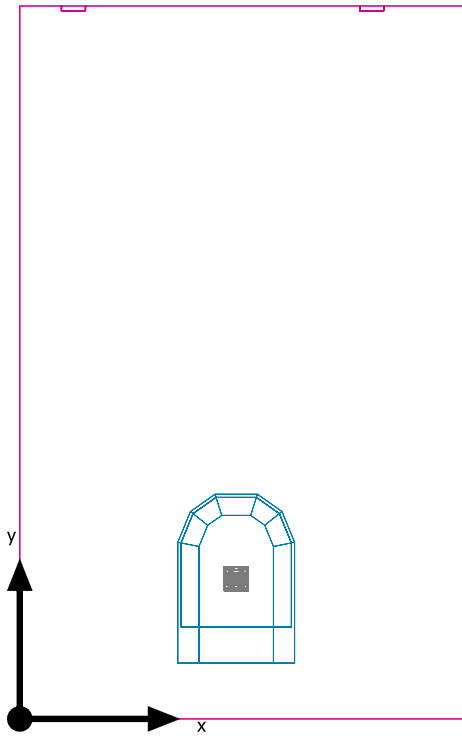
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Baño masc

Baño masculino, Iluminancias en [lx]

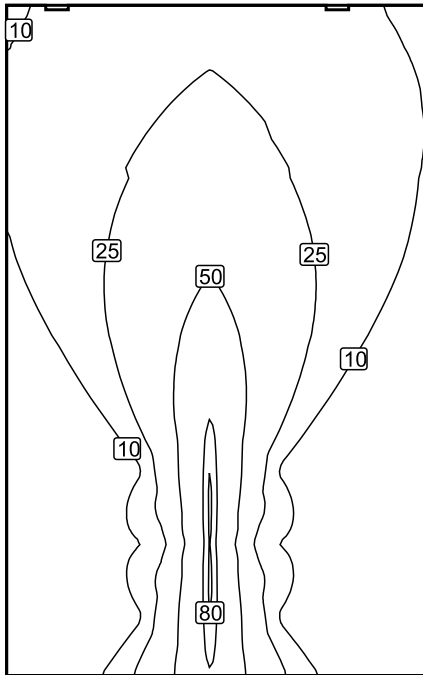


Plano útil (Baño masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



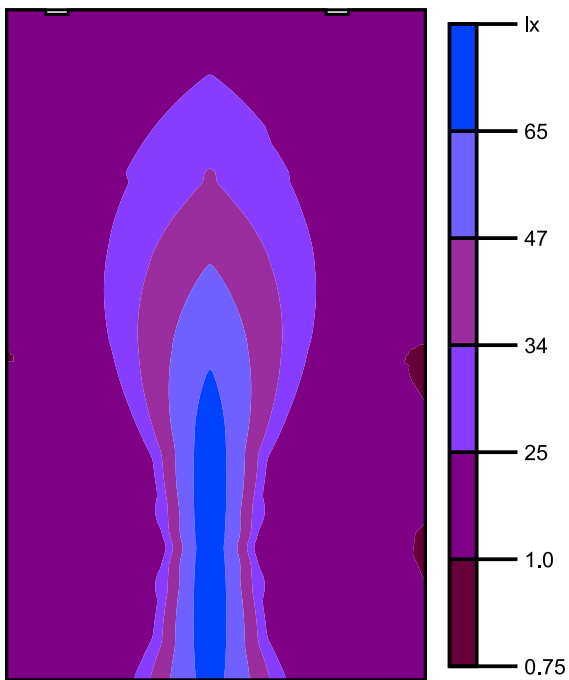
Plano útil (Baño masc): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 20.5 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.92 lx, Max: 80.2 lx, Mín./medio: 0.045, Mín./máx.: 0.011
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



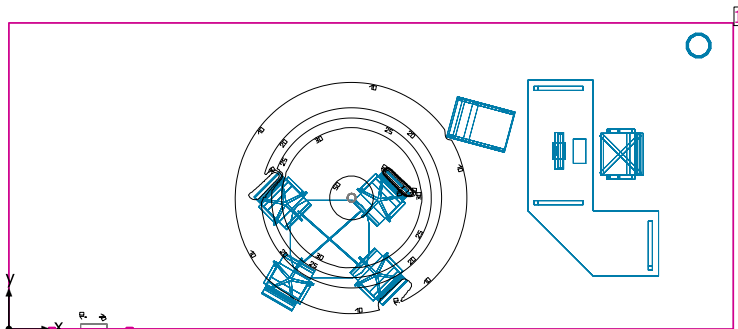
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+14	+21	+21	+13
+16	+30	+28	+15
+16	+40	+37	+13
+1.7	(44)	+38	(1.4)
+2.0	+31	+23	+1.7
+1.9	+35	+22	+1.8

Escala: 1 : 25

Despacho 1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	6.77 (≥ 500)	0.033	52.9	0.005	0.001

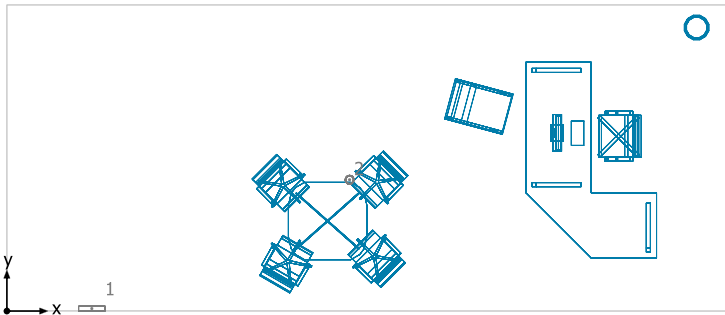
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.28 \text{ W/m}^2 = 4.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 33.27 m^2)

Consumo: 17 - 25 kWh/a de un máximo de 1200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Despacho 1




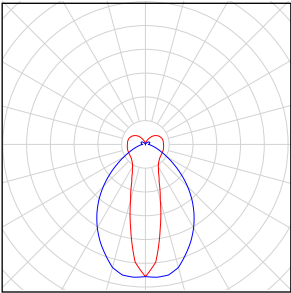
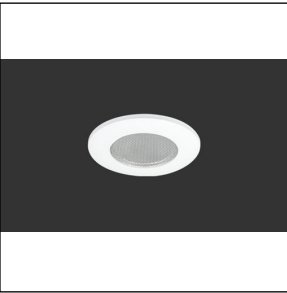
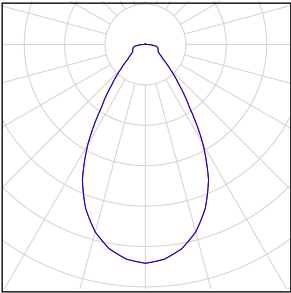
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.041	0.002	2.254	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

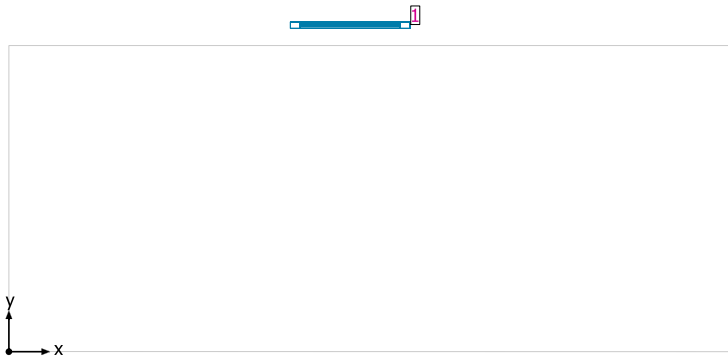
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	4.199	1.608	2.910	0.80

Despacho 1

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Despacho 1

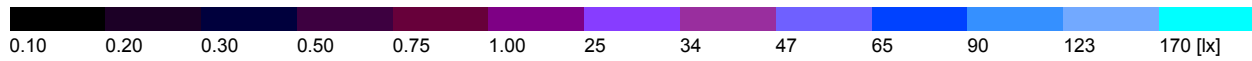
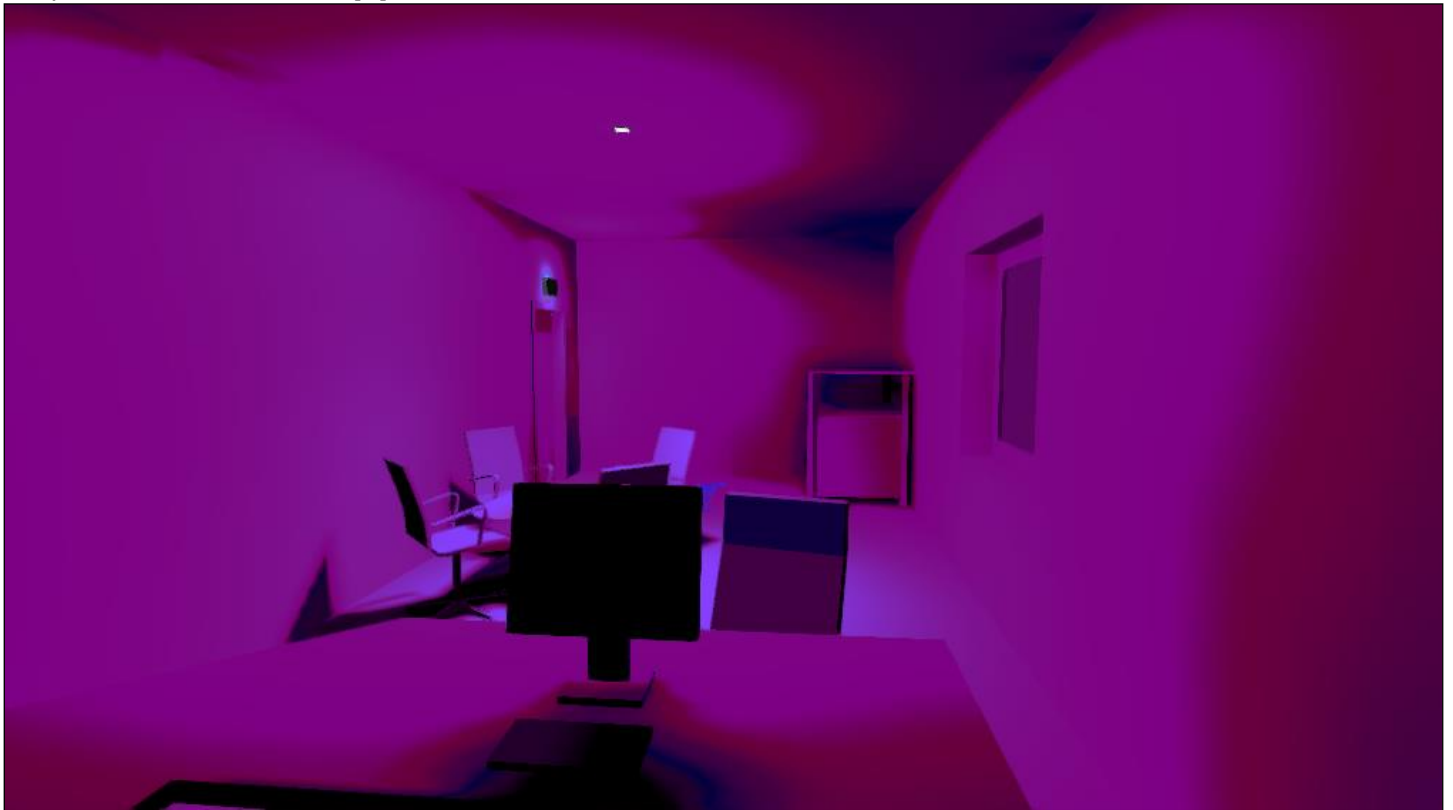


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

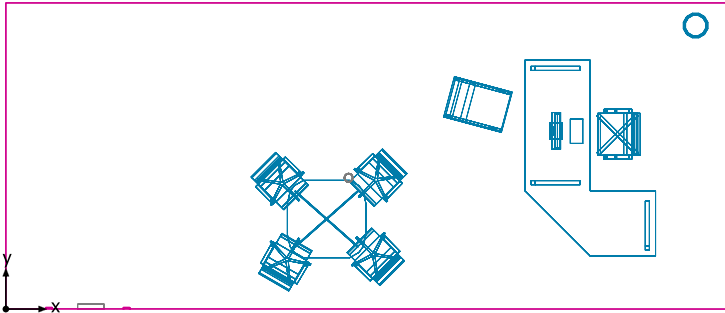
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	1.465 m x 1.350 m	Cristal

Despacho 1

Despacho 1, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Despacho 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



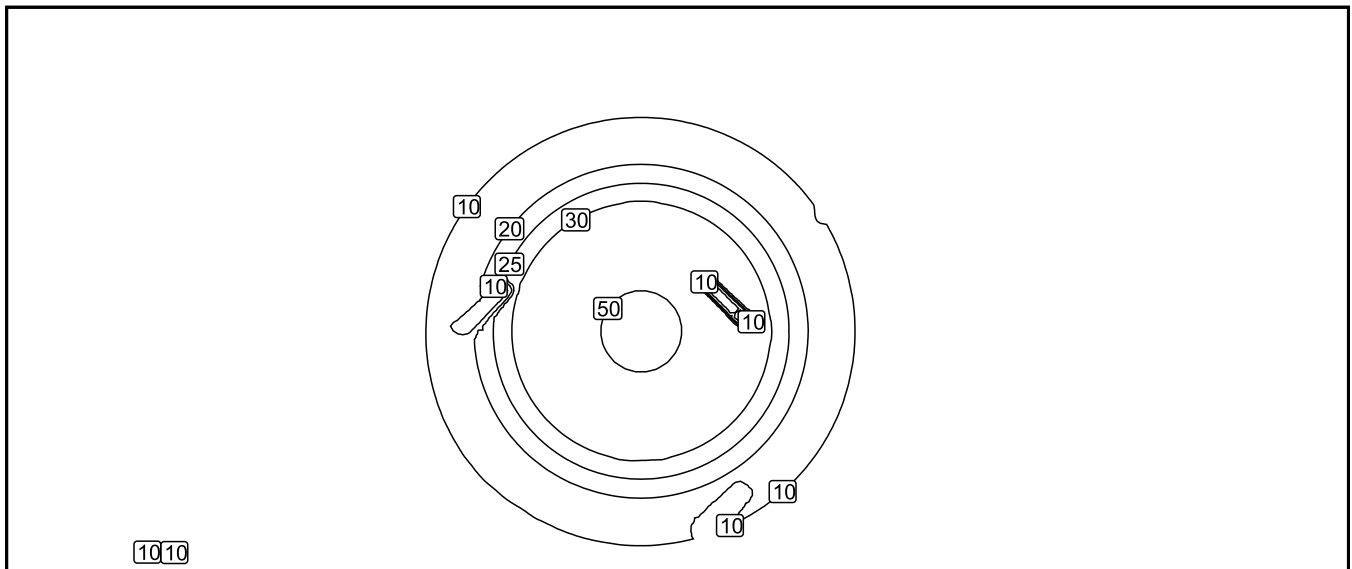
Plano útil (Despacho 1): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 6.77 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.033 lx, Max: 52.9 lx, Mín./medio: 0.005, Mín./máx.: 0.001

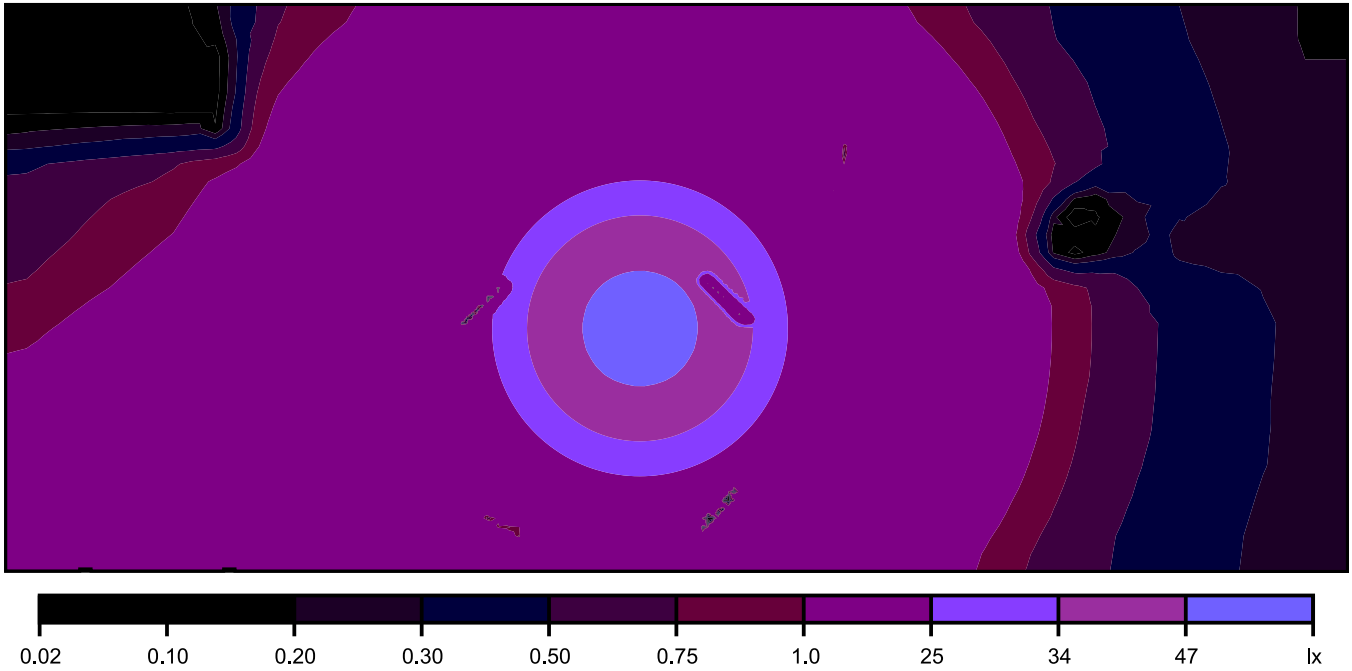
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



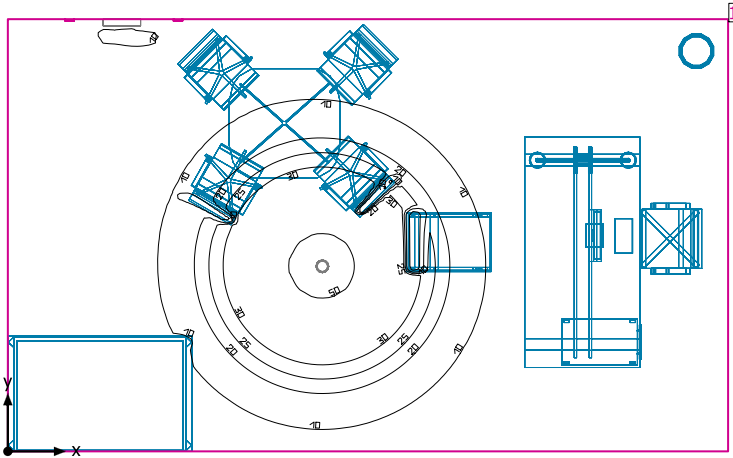
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

0.06	0.06	0.09	0.82	1.2	1.9	2.9	3.8	3.8	2.9	1.9	1.2	0.75	0.48	0.35	0.26	0.20
0.17	0.20	0.23	1.2	1.9	3.9	7.4	11	11	7.7	4.0	1.9	1.1	0.62	0.40	0.29	0.21
0.64	0.80	1.1	1.6	3.2	7.6	19	30	31	20	2.2	3.2	1.4	0.16	0.30	0.28	0.24
0.83	1.0	1.4	2.0	4.3	12	30	47	48	32	13	4.3	1.7	0.82	0.46	0.32	0.26
1.2	1.5	1.8	2.4	4.5	12	30	47	48	32	13	4.3	1.7	0.85	0.51	0.36	0.27
2.1	2.8	3.1	3.0	3.9	8.0	19	30	31	20	8.1	3.2	1.4	0.77	0.49	0.35	0.26
5.0	8.4	8.6	5.5	3.7	4.5	0.89	11	11	7.7	4.1	1.9	1.0	0.64	0.44	0.32	0.25

Escala: 1 : 50

Despacho 2



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 2)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	9.32 (≥ 500)	0.042	53.0	0.005	0.001

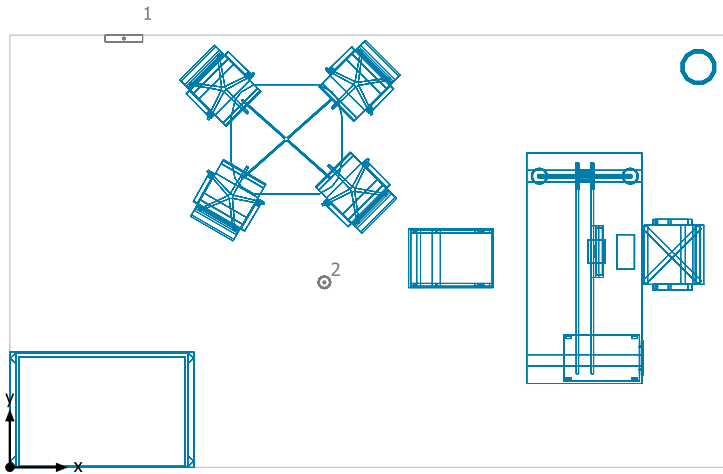
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.40 \text{ W/m}^2 = 4.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 23.44 m^2)

Consumo: 25 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Despacho 2




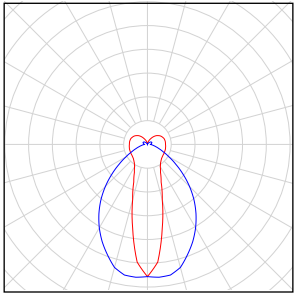
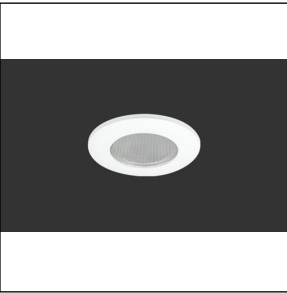
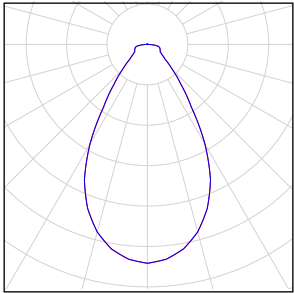
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.990	3.750	2.273	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.729	1.606	2.910	0.80

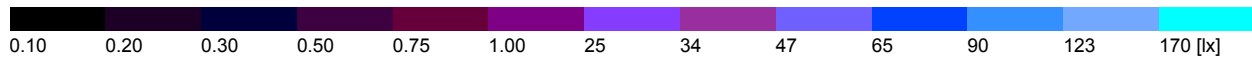
Despacho 2

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

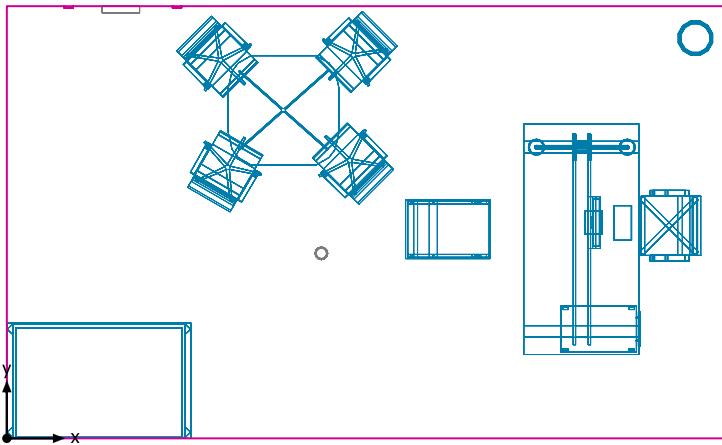
Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Despacho 2

Despacho 2, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Despacho 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



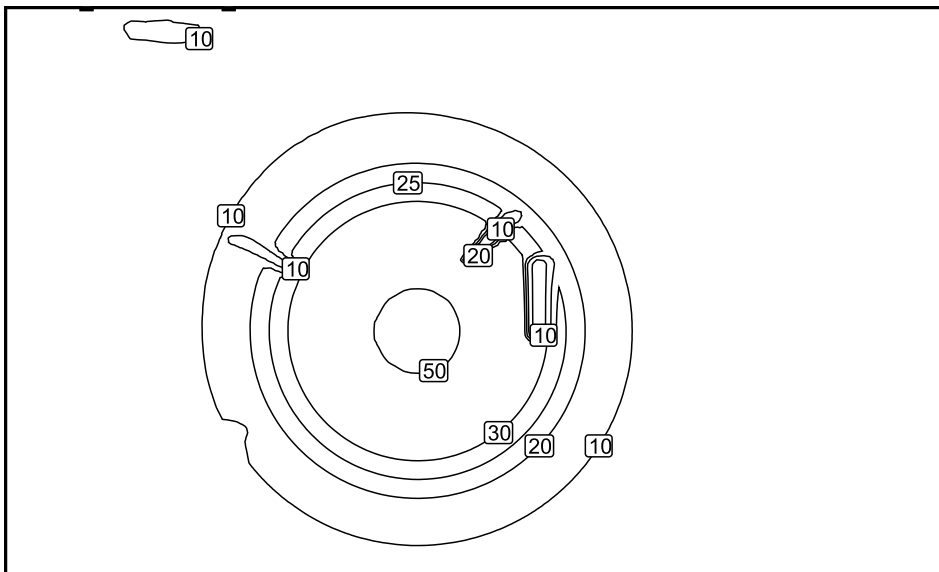
Plano útil (Despacho 2): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 9.32 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.042 lx, Max: 53.0 lx, Mín./medio: 0.005, Mín./máx.: 0.001

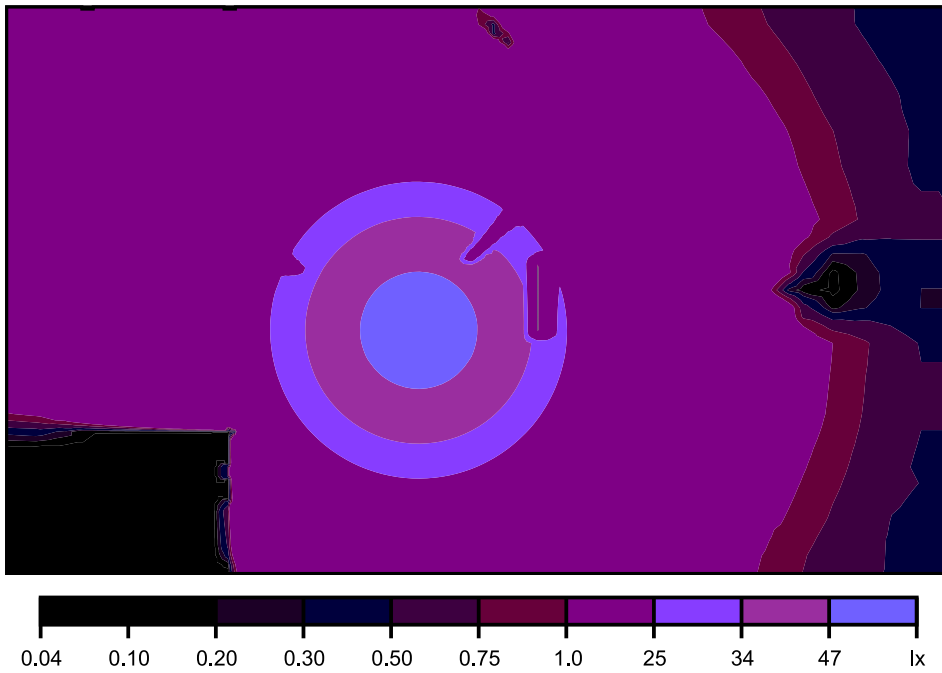
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



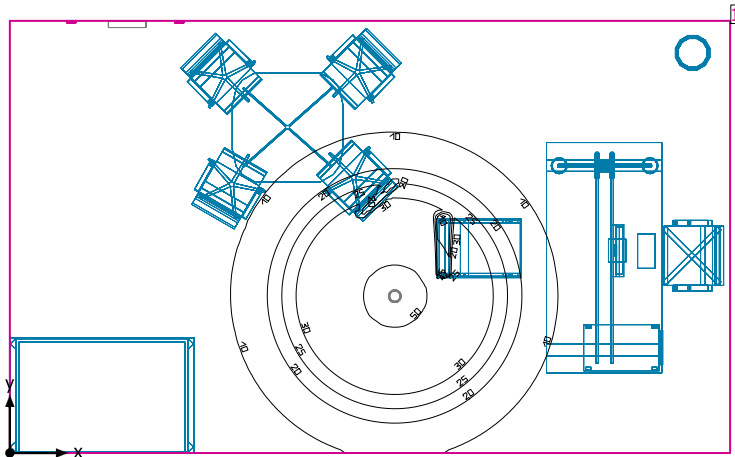
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+5.5	+7.9	+7.0	+6.0	+4.8	+2.8	+1.3	+0.76	+0.47
+2.3	+4.6	+11	+22	+21	+8.6	+2.8	+1.1	+0.53
+2.0	+5.9	+23	<u>(47)</u>	+45	+19	+4.6	+0.22	+0.34
+1.6	+5.2	+20	+41	+39	+17	+4.2	+1.3	+0.58
<u>(0.04)</u>	<u>(0.04)</u>	+7.2	+14	+13	+6.2	+2.3	+0.94	+0.49

Escala: 1 : 50

Despacho 3



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 3)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	9.28 (≥ 500)	0.021	52.8	0.002	0.000

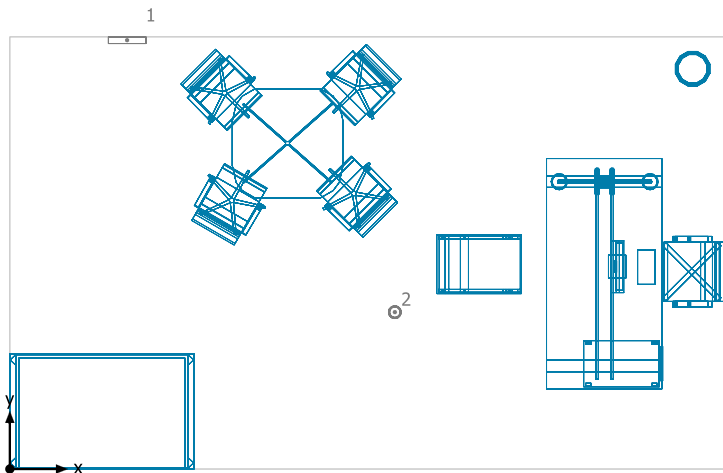
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.40 \text{ W/m}^2 = 4.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 23.44 m^2)

Consumo: 25 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Despacho 3



ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.018	3.750	2.277	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	3.341	1.361	2.910	0.80

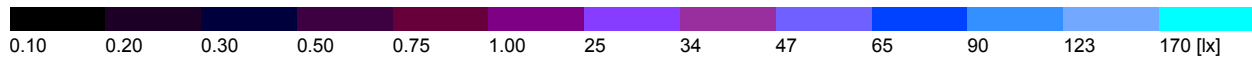
Despacho 3

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

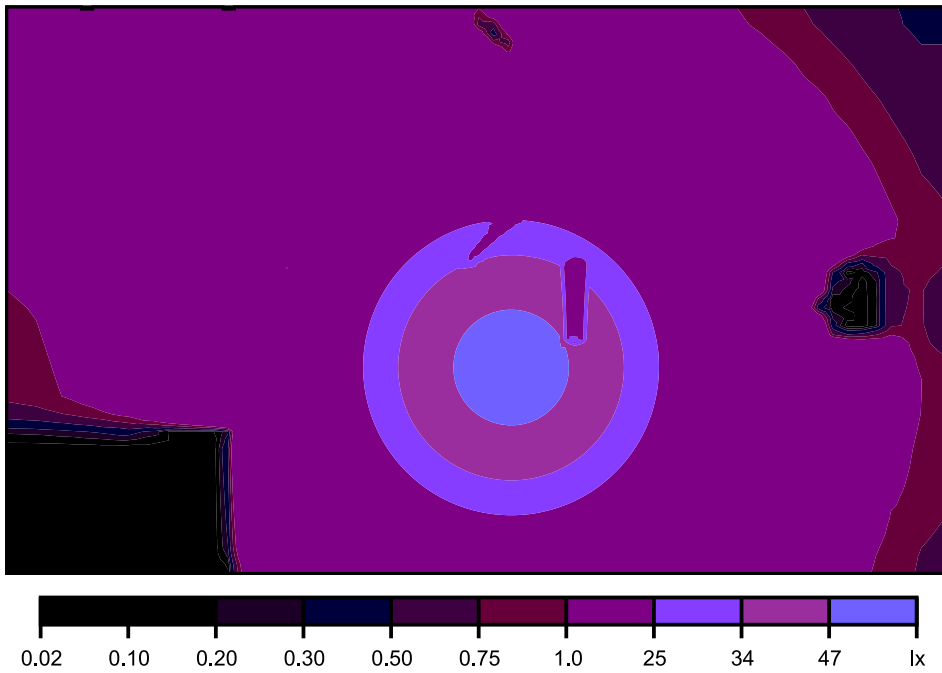
Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Despacho 3

Despacho 3, Iluminancias en [lx]



Colores falsos [lx]



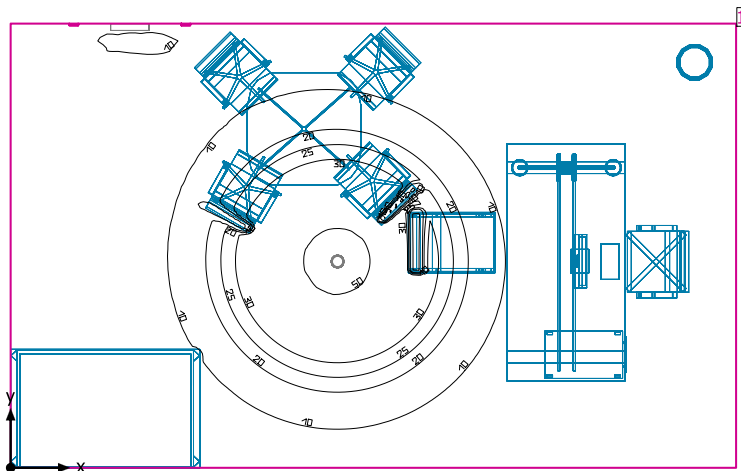
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+5.0	+7.2	+5.4	+3.6	+3.3	+2.9	+1.8	+1.0	+0.58
+1.7	+2.5	+3.9	+8.0	+14	+12	+5.2	+2.0	+0.88
+1.2	+2.1	+5.9	+22	+42	+22	+14	+3.5	+0.73
+0.89	+2.0	+6.7	+27	(49)	+42	+17	+3.9	+1.2
(0.02)	(0.02)	+3.9	+12	+24	+20	+7.8	+2.5	+0.95

Escala: 1 : 50

Despacho 4



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Despacho 4)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	9.54 (≥ 500)	0.001	52.9	0.000	0.000

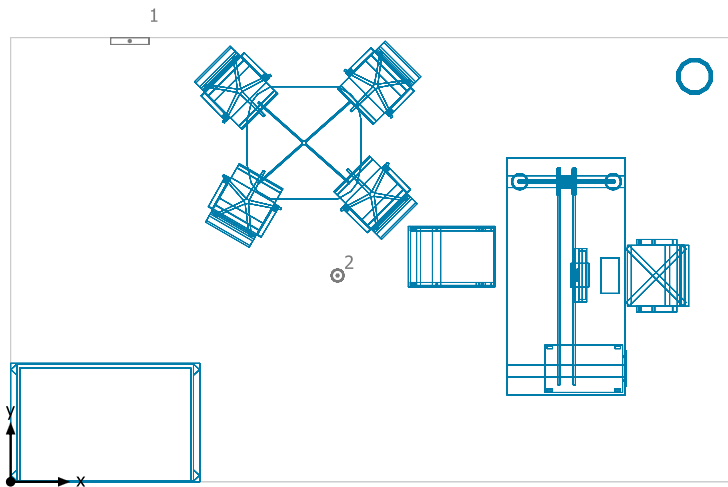
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.40 \text{ W/m}^2 = 4.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 22.97 m^2)

Consumo: 25 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Despacho 4



ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.006	3.750	2.244	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.760	1.742	2.910	0.80

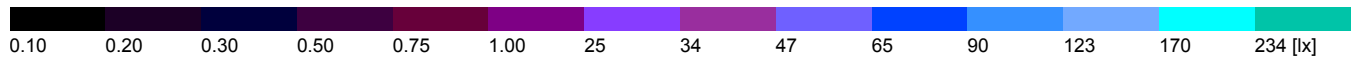
Despacho 4

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

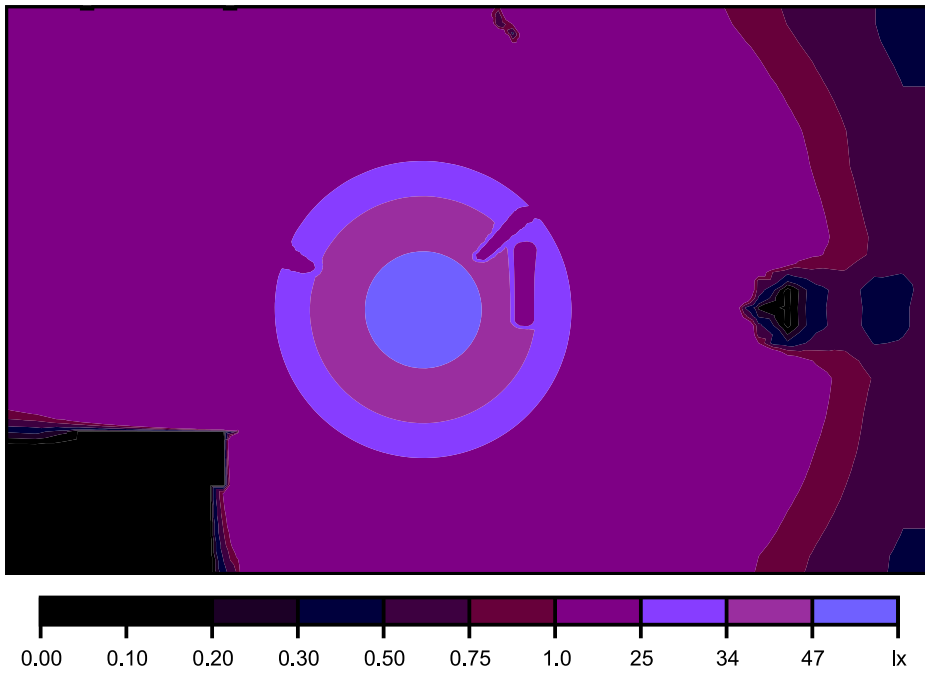
Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Despacho 4

Despacho 4, Iluminancias en [lx]



Colores falsos [lx]



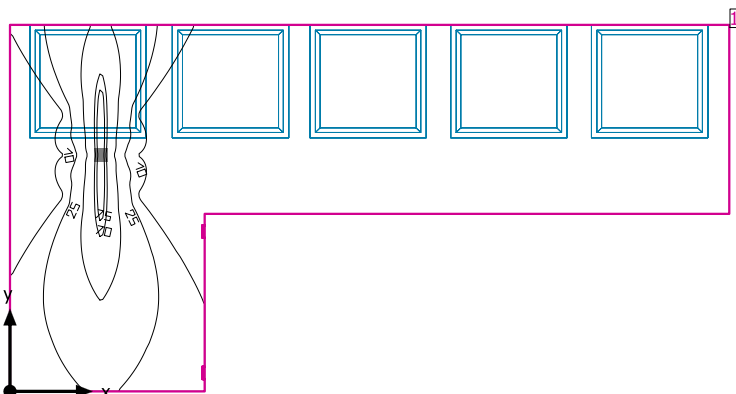
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+5.8	+8.9	+4.7	+6.7	+5.7	+3.5	+1.7	+0.88	+0.51
+2.6	+4.7	+9.7	+19	+20	+9.4	+3.3	+1.2	+0.60
+2.1	+5.3	+4.5	+41	+42	+21	+5.3	+1.5	+0.69
+1.8	+5.4	+21	+46	(48)	+24	+5.8	+0.44	+0.47
+0.25	+0.09	+12	+29	+30	+14	+4.2	+1.4	+0.66
(0.00)	(0.00)	+4.7	+8.8	+9.1	+5.2	+2.2	+1.0	+0.55

Escala: 1 : 50

Duchas fem



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Duchas fem)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	10.4 (≥ 200)	0.00	79.3	0.00	0.00


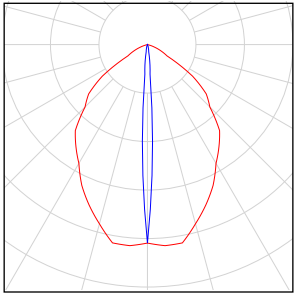
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: $0.32 \text{ W/m}^2 = 3.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 6.27 m^2)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

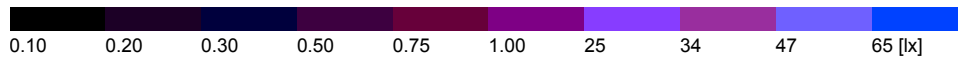
Duchas fem

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80		

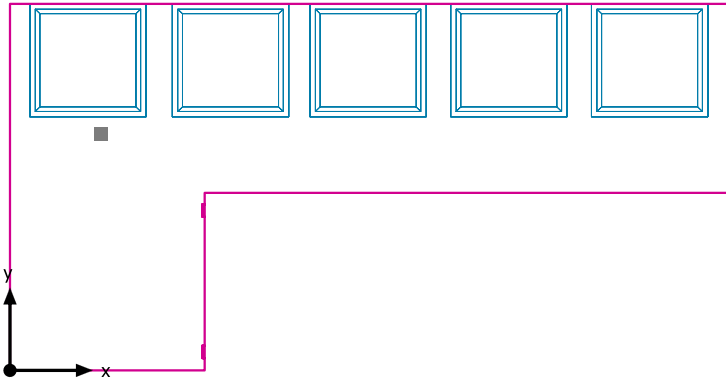
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Duchas fem

Duchas femenninas, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Duchas fem) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



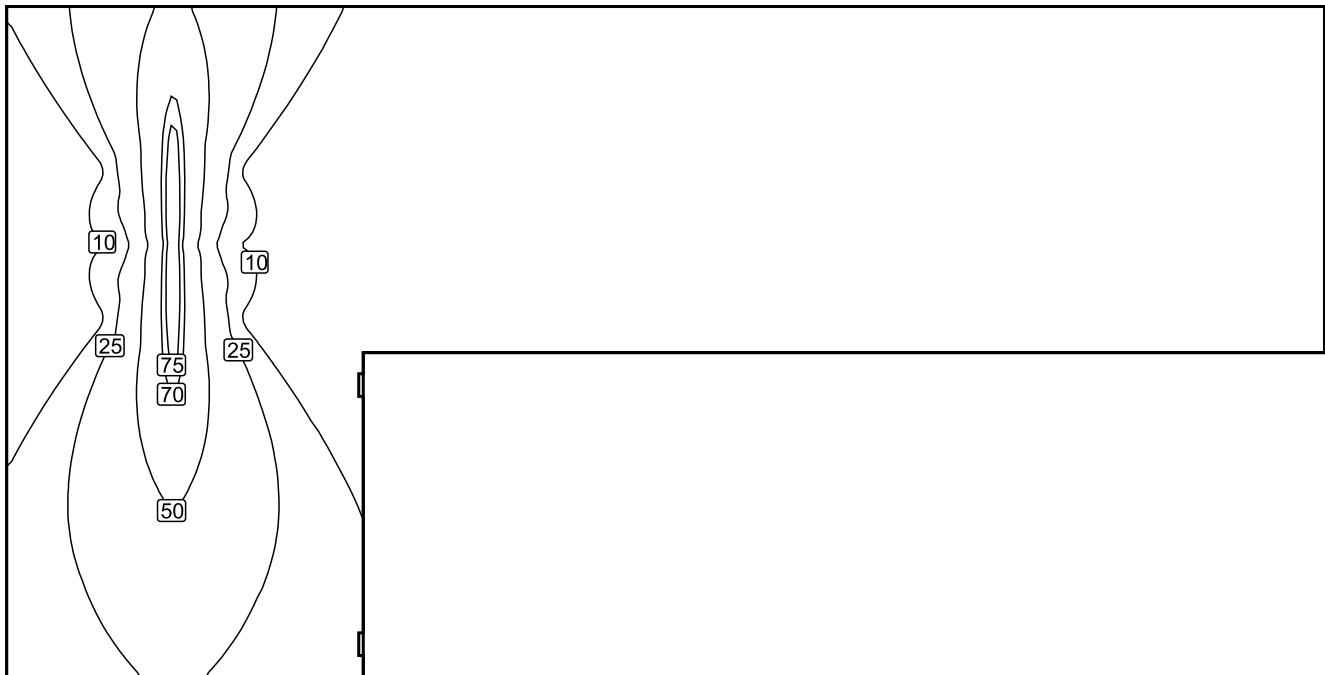
Plano útil (Duchas fem): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 10.4 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.00 lx, Max: 79.3 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00

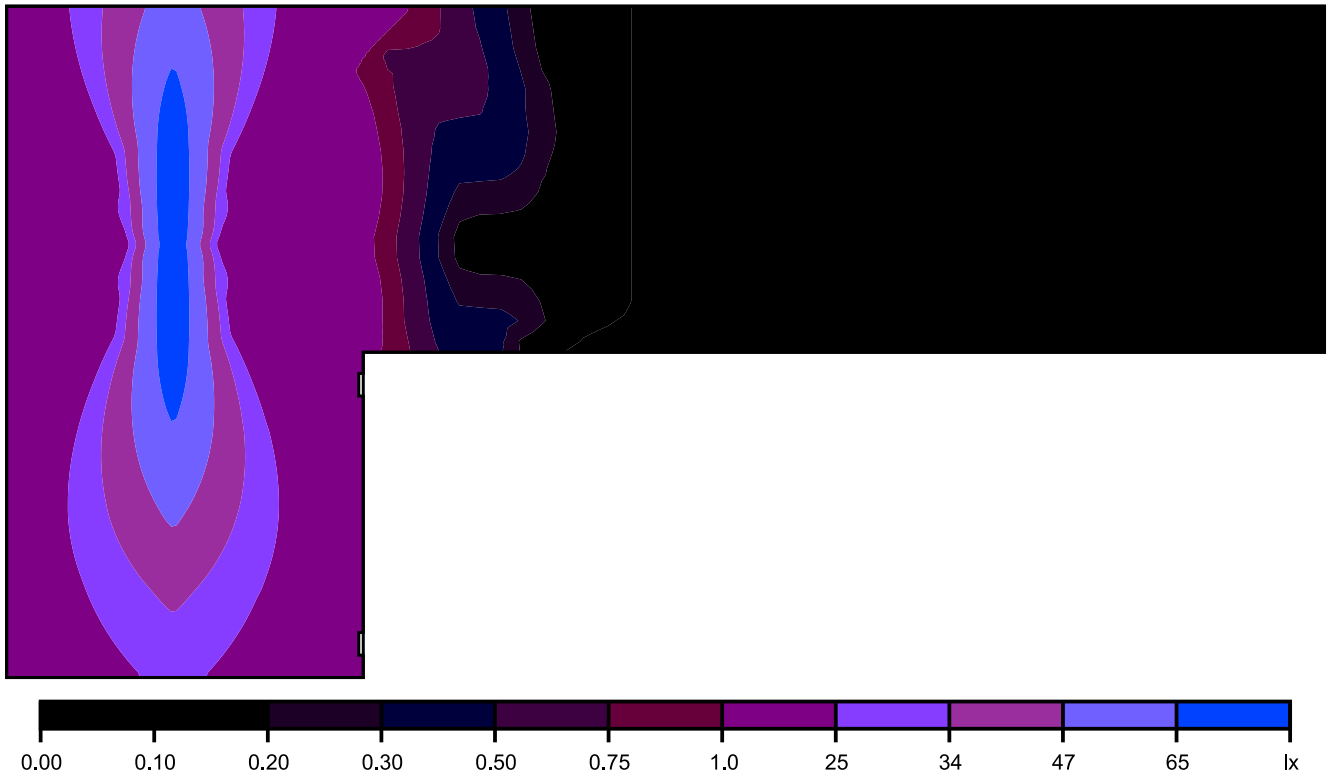
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



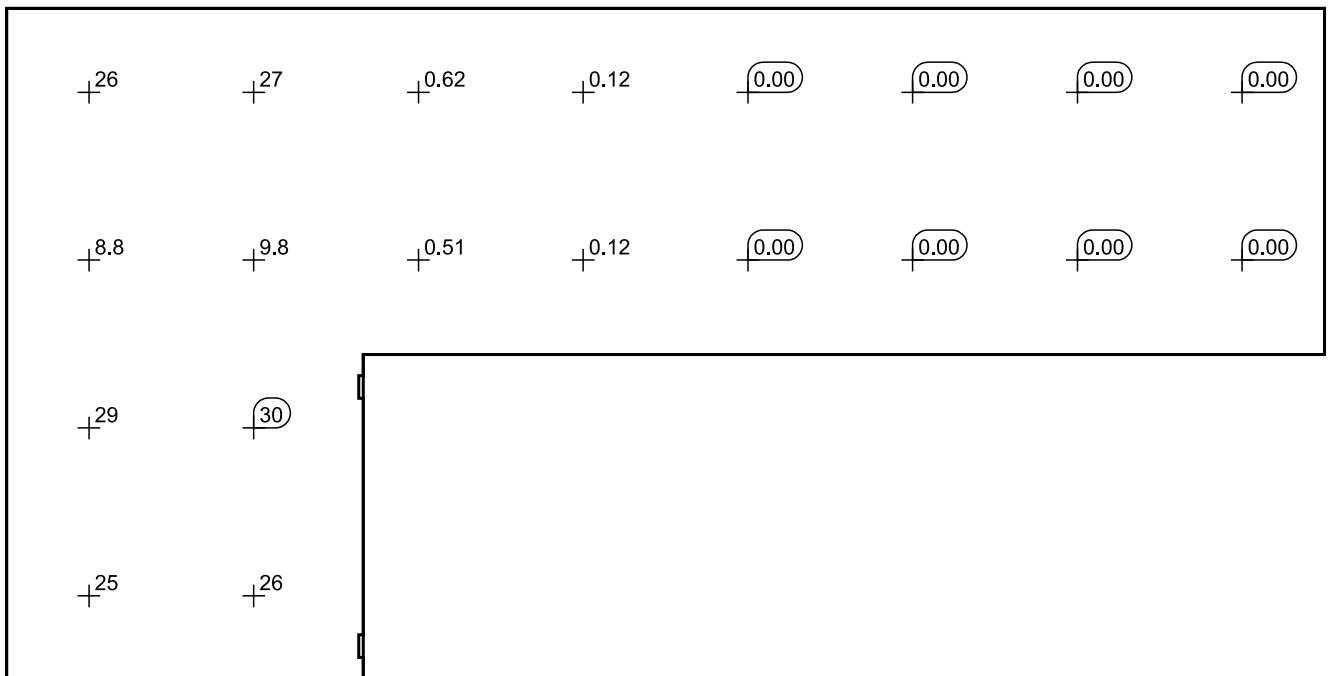
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



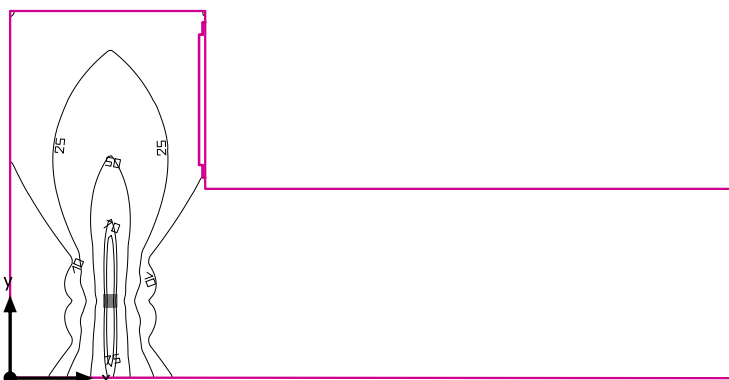
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Duchas masc



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Duchas masc)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	9.67 (≥ 200)	0.00	79.3	0.00	0.00

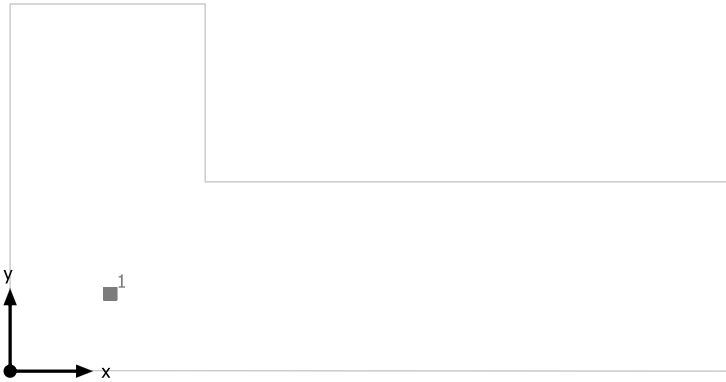
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	195	2.0	97.5

Potencia específica de conexión: $0.32 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 6.29 m^2)

Consumo: 2 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.


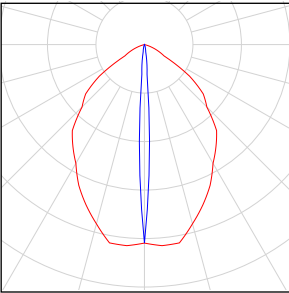
Duchas masc



Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.608	0.469	2.800	0.80

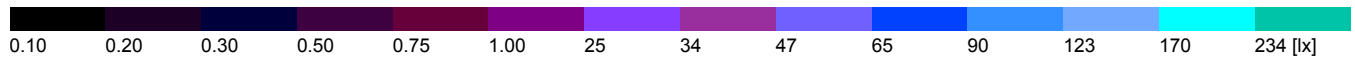
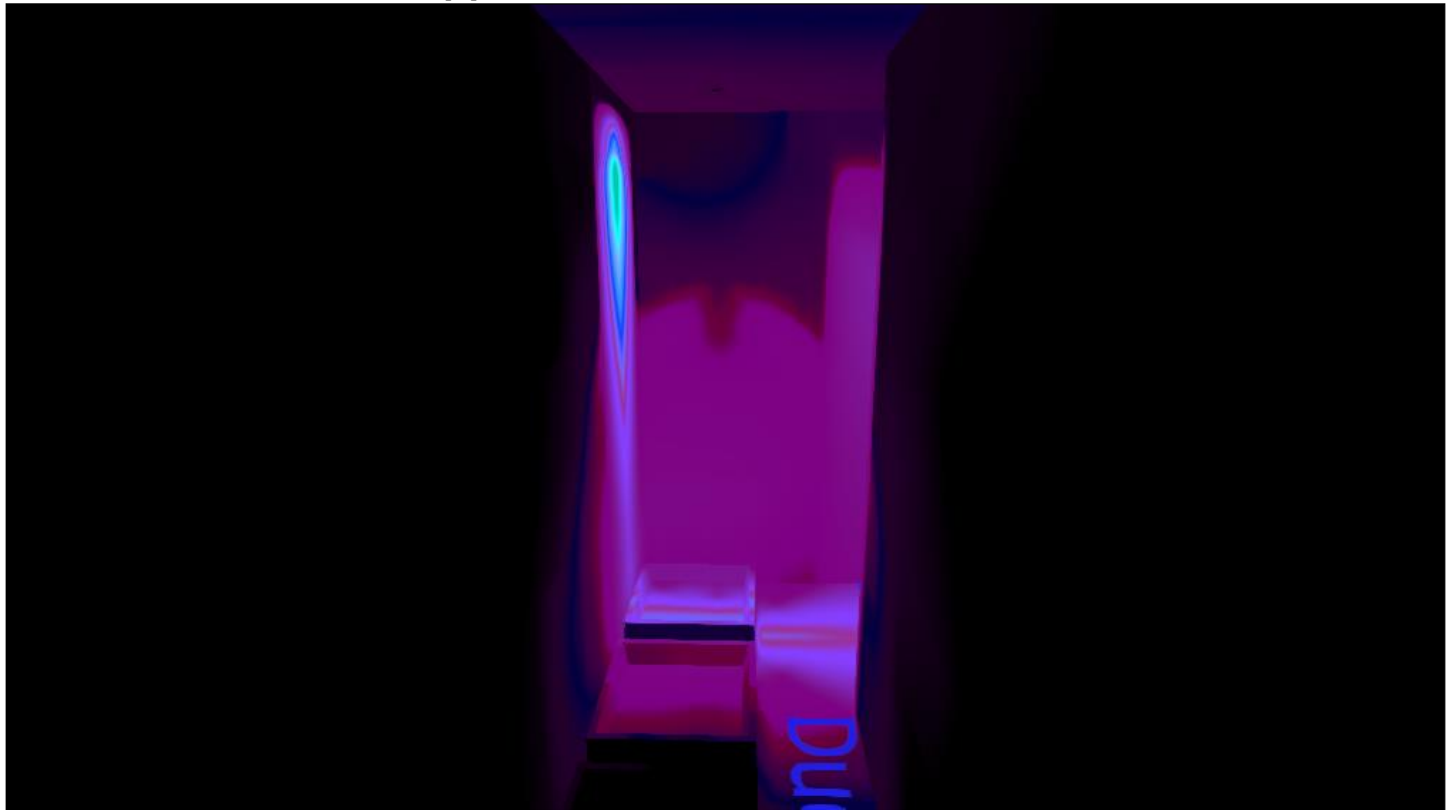
Duchas masc

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80		

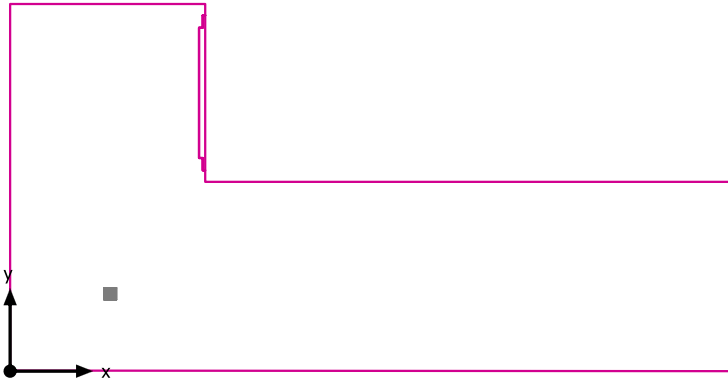
Flujo luminoso total de lámparas: 195 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 195 lm, Potencia total: 2.0 W, Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W

Duchas masc

Duchas masculinas, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Duchas masc) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



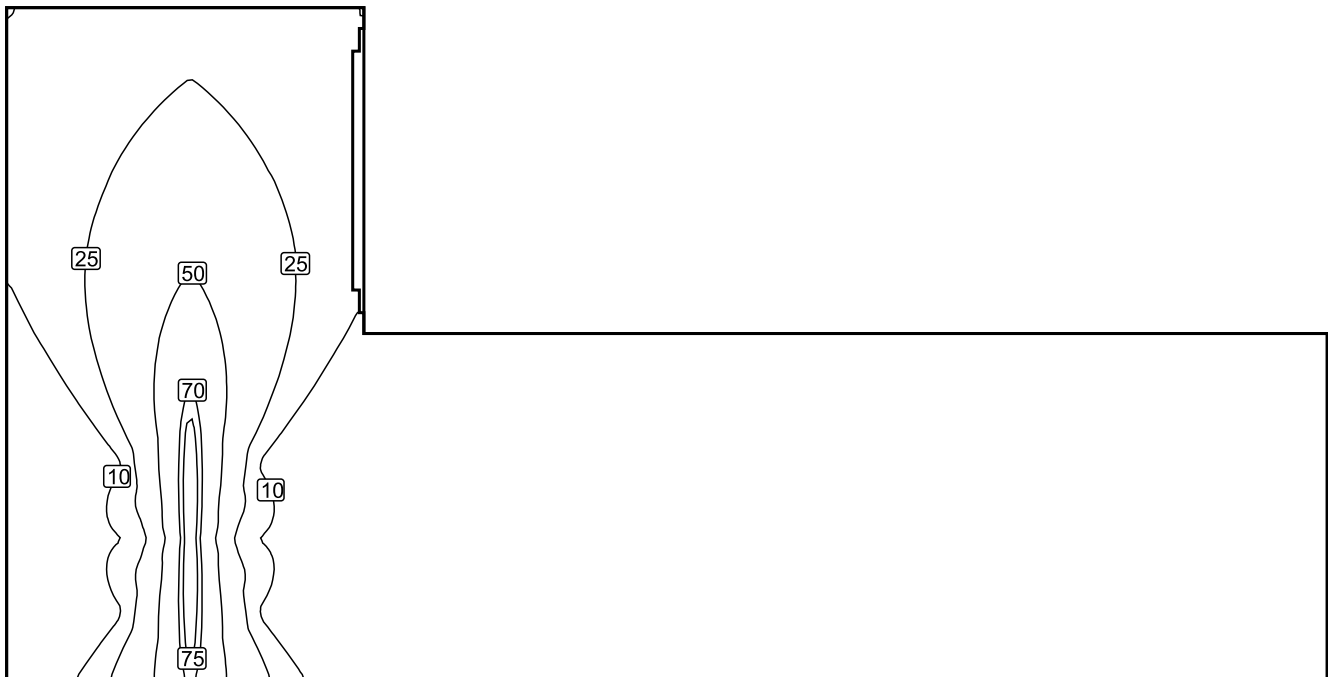
Plano útil (Duchas masc): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 9.67 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.00 lx, Max: 79.3 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00

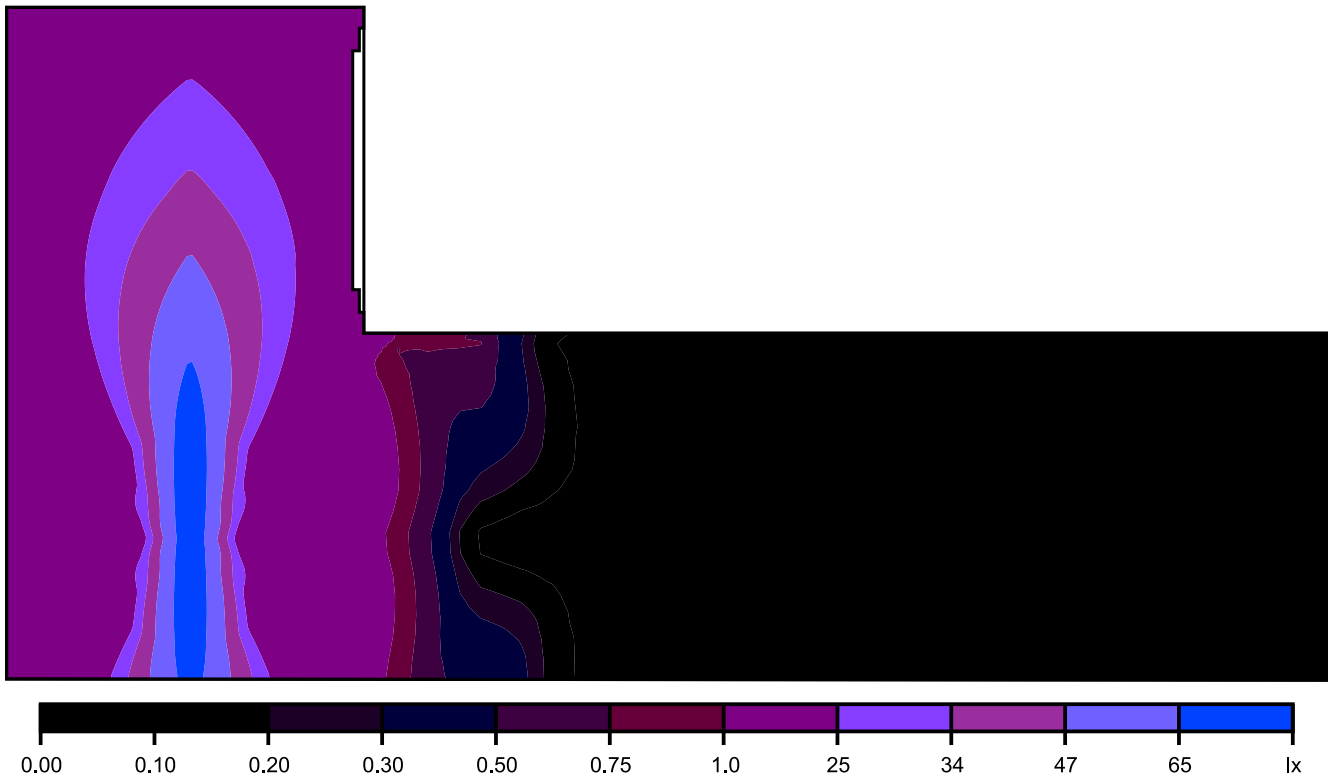
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



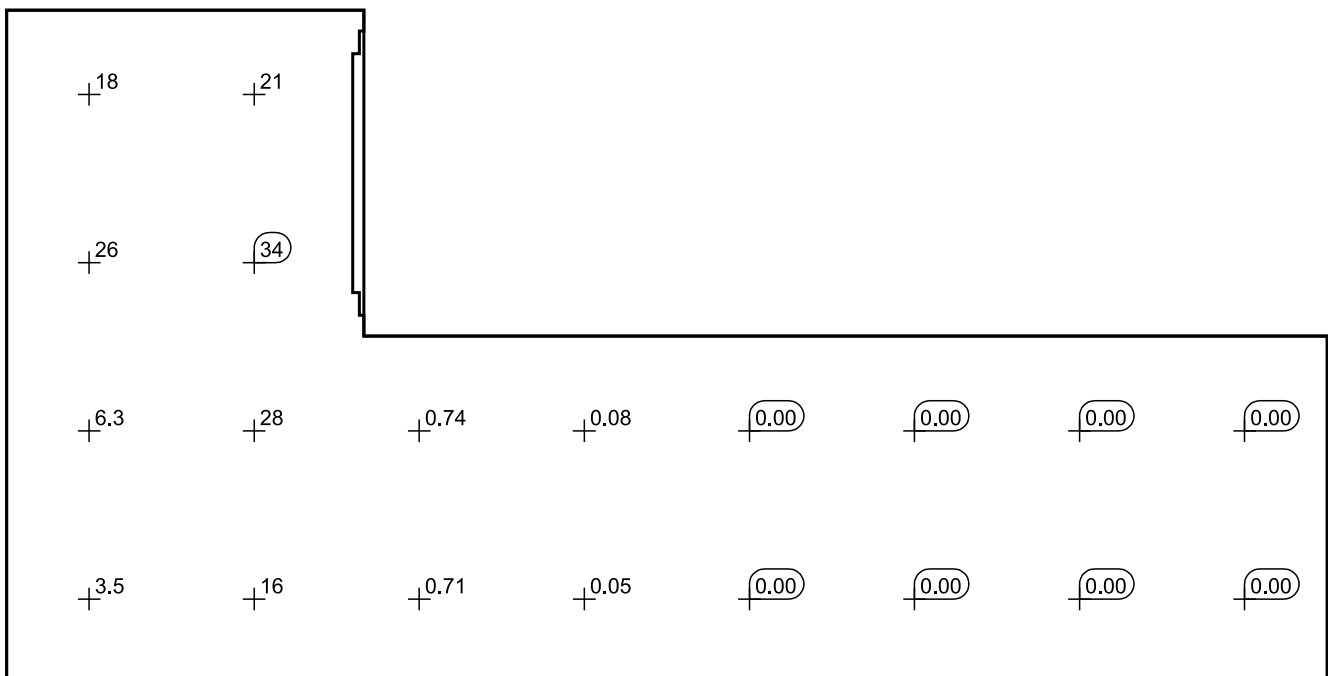
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



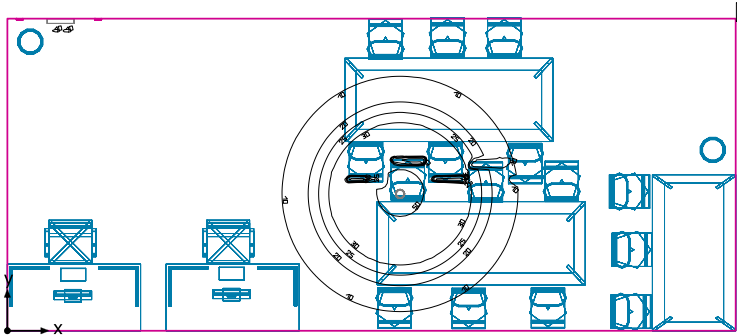
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Laboratorio



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Laboratorio)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	6.80 (≥ 500)	0.022	53.2	0.003	0.000

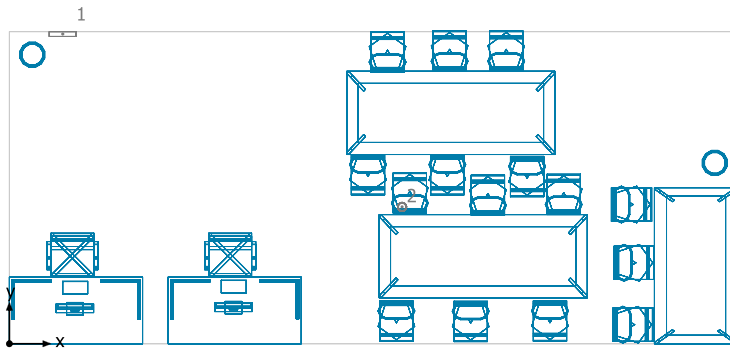
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.28 \text{ W/m}^2 = 4.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 32.81 m^2)

Consumo: 21 kWh/a de un máximo de 1150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Laboratorio




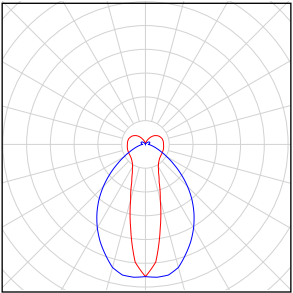
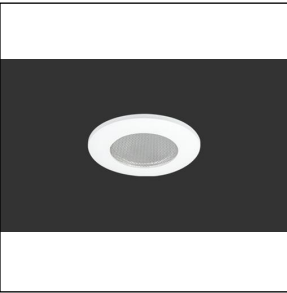
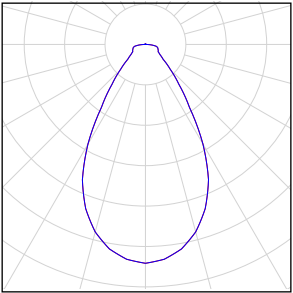
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.641	3.750	2.226	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	4.718	1.644	2.910	0.80

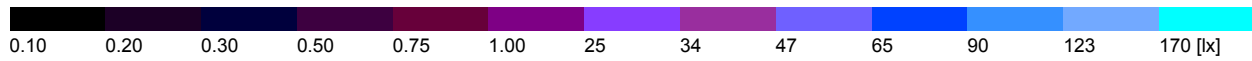
Laboratorio

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

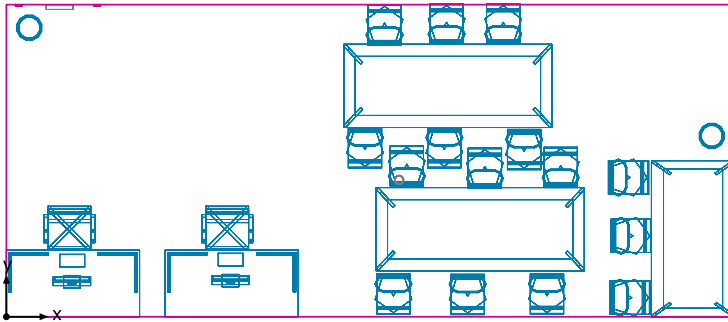
Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Laboratorio

Laboratorio, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Laboratorio) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



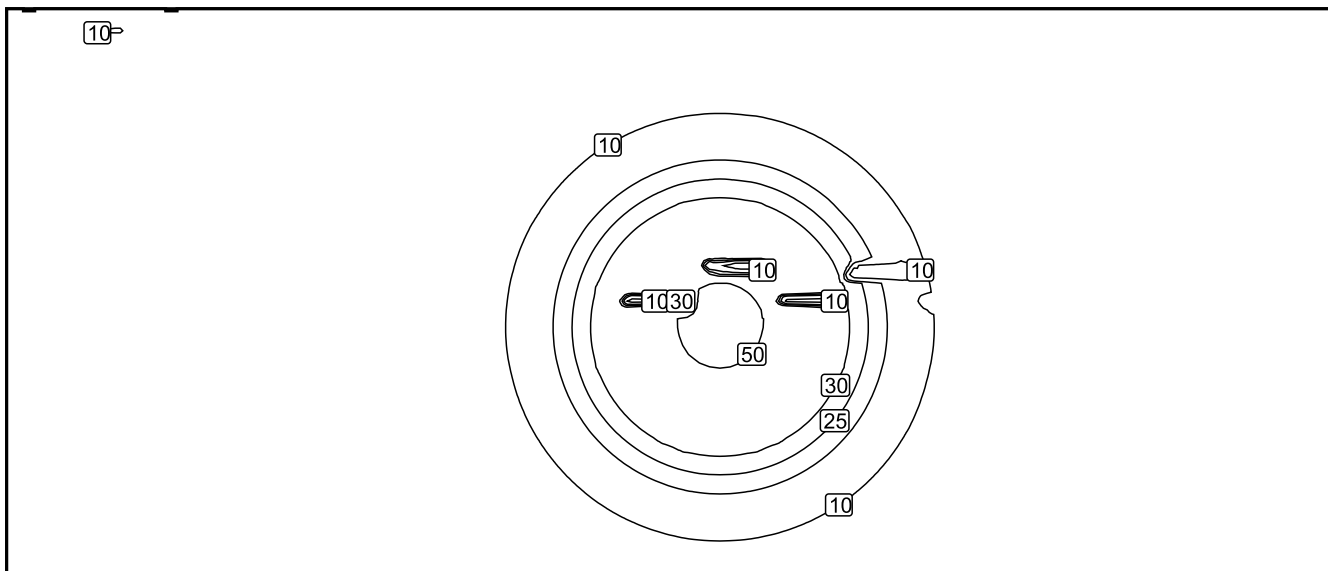
Plano útil (Laboratorio): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 6.80 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.022 lx, Max: 53.2 lx, Mín./medio: 0.003, Mín./máx.: 0.000

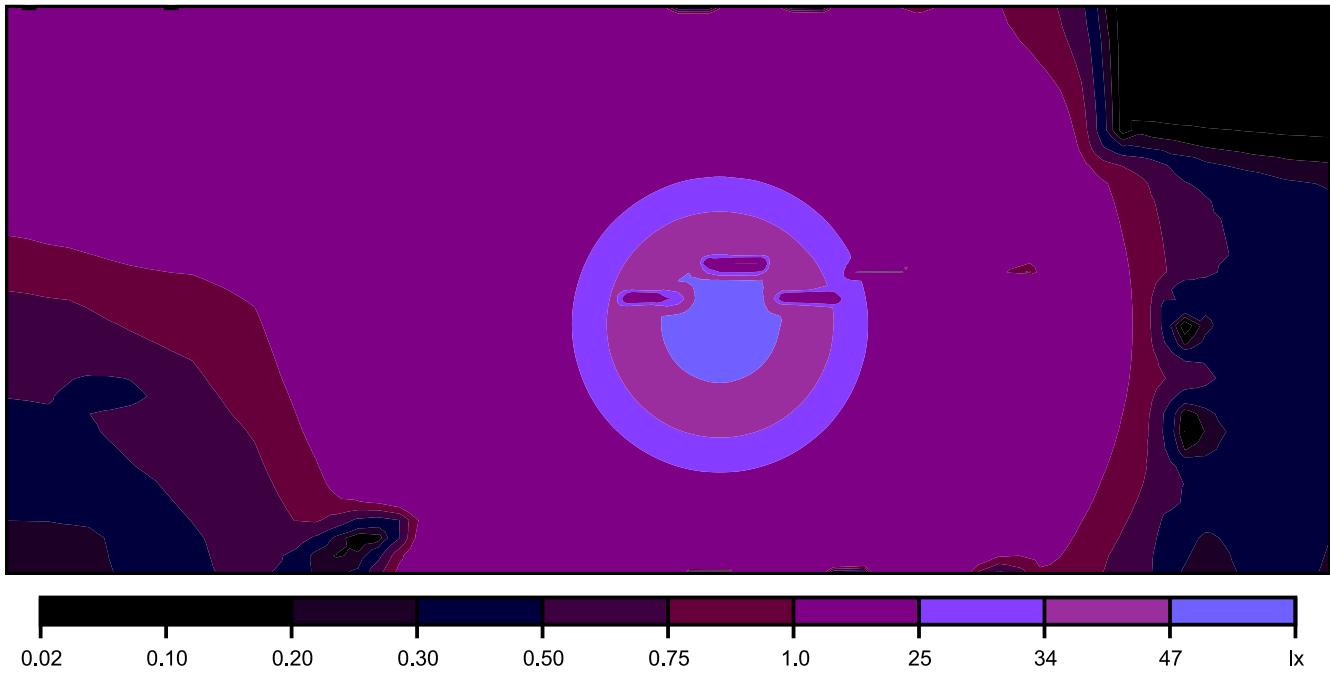
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



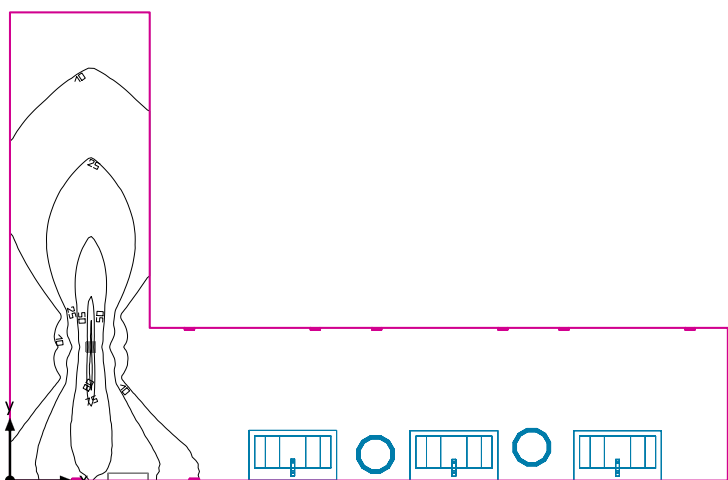
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+7.9	+8.7	+5.2	+2.4	+1.5	+1.5	+2.3	+3.5	+4.3	+3.8	+2.6	+1.5	+0.92	+0.05	0.02	0.02
+2.6	+2.7	+2.2	+1.7	+1.6	+2.5	+5.1	+9.5	+13	+11	+6.0	+2.8	+1.3	+0.17	+0.10	+0.07
+1.3	+1.4	+1.3	+1.3	+1.9	+4.1	+10	+25	+34	+28	+14	+5.1	+1.9	+0.95	+0.51	+0.36
+0.78	+0.89	+0.98	+1.2	+2.1	+5.3	+17	+35	51	+38	+22	+6.1	+2.3	+1.1	+0.40	+0.38
+0.56	+0.58	+0.78	+1.1	+2.0	+5.1	+16	+37	+49	+41	+21	+6.8	+2.3	+1.1	+0.47	+0.38
+0.42	+0.51	+0.64	+0.91	+1.6	+3.7	+9.6	+22	+30	+25	+12	+4.7	+1.9	+0.92	+0.31	+0.36
+0.28	+0.35	+0.52	+0.65	+0.22	+2.1	+4.5	+8.2	+11	+9.2	+5.4	+2.6	+1.3	+0.74	+0.30	+0.33

Escala: 1 : 50

Lavabo



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Lavabo)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	10.5 (≥ 200)	0.032	80.4	0.003	0.000

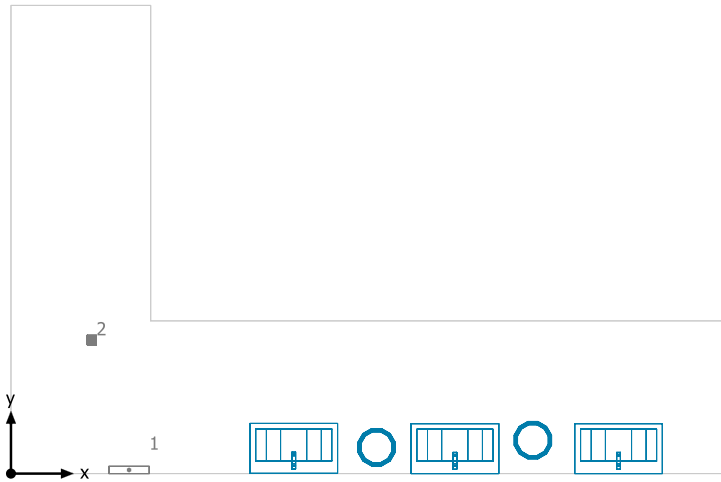
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	267	3.3	80.9

Potencia específica de conexión: $0.33 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 9.86 m^2)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Lavabo




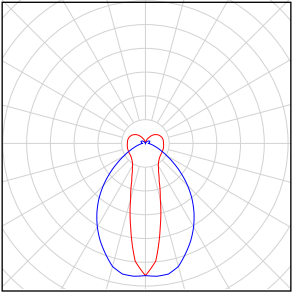

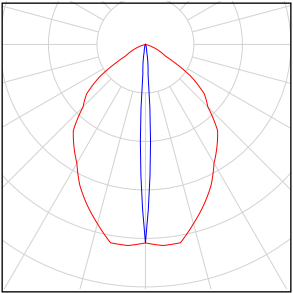
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.946	0.000	2.222	0.80

Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	0.648	1.070	2.800	0.80

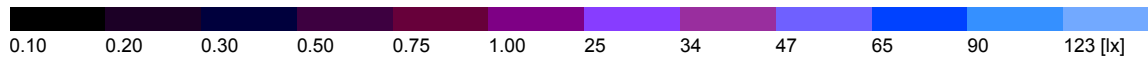
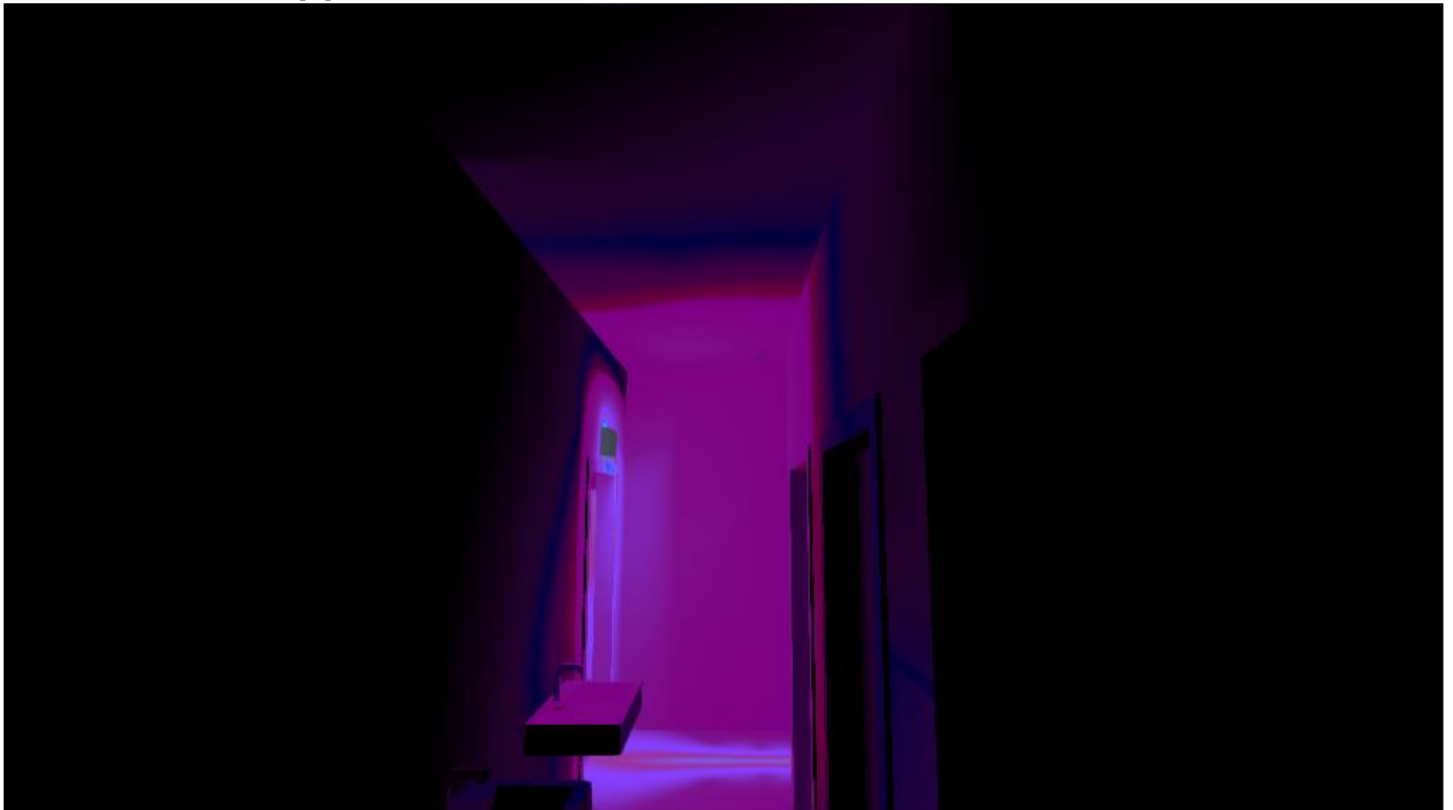
Lavabo

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80</p>		

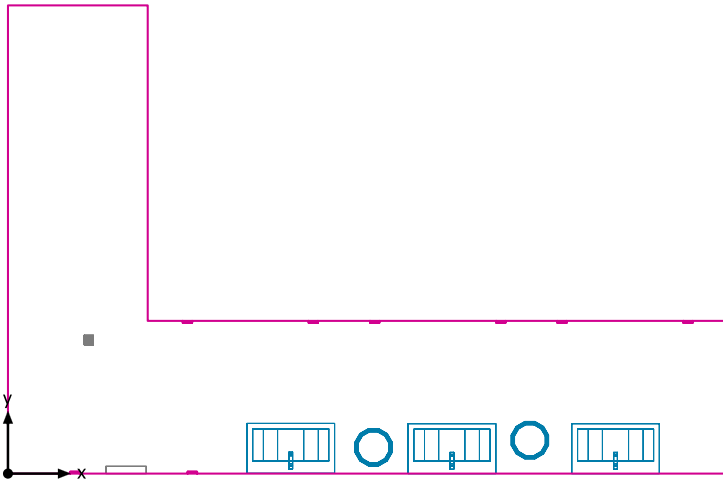
Flujo luminoso total de lámparas: 267 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 267 lm, Potencia total: 3.3 W, Rendimiento lumínico: 80.9 lm/W

Lavabo

Lavabo, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Lavabo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



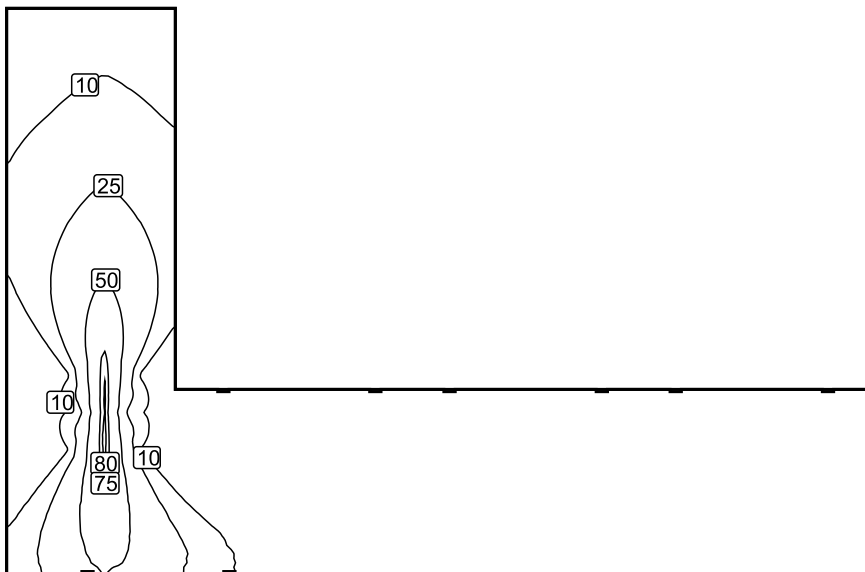
Plano útil (Lavabo): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 10.5 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.032 lx, Max: 80.4 lx, Mín./medio: 0.003, Mín./máx.: 0.000

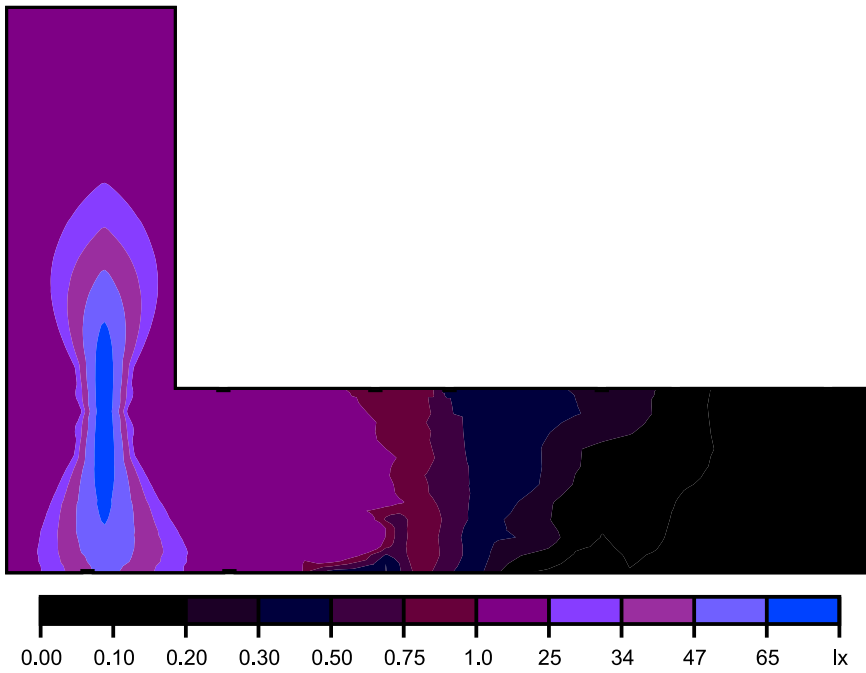
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



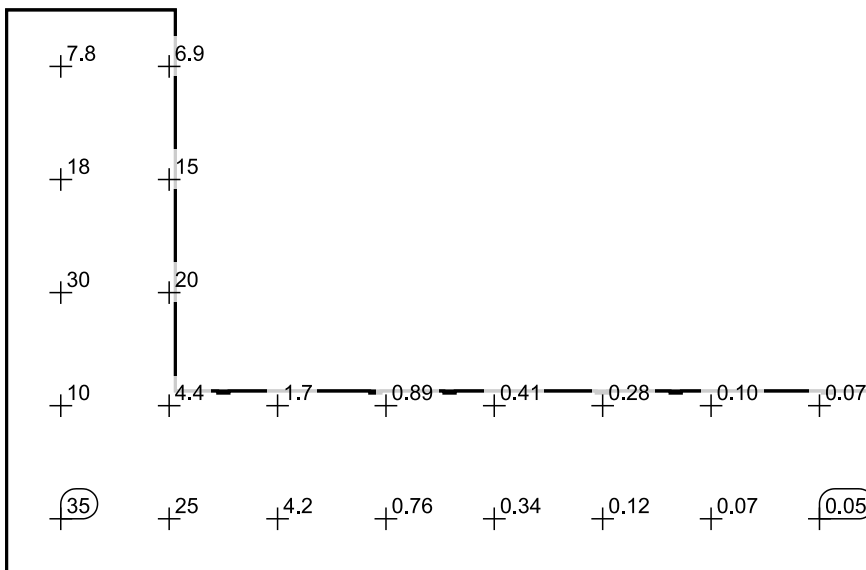
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



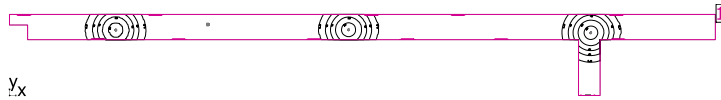
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

Pasillo



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Pasillo)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	4.96 (≥ 100)	0.082	27.6	0.017	0.003

# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate	45	3.0	14.9
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
3 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	1092	28.3	38.6

Potencia específica de conexión: $0.31 \text{ W/m}^2 = 6.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 90.29 m^2)

Consumo: 31 kWh/a de un máximo de 3200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Pasillo



ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	40.165	0.000	2.390	0.80


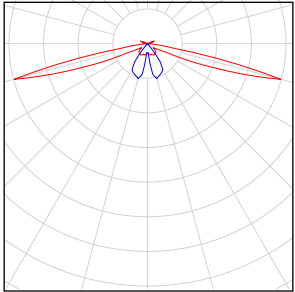

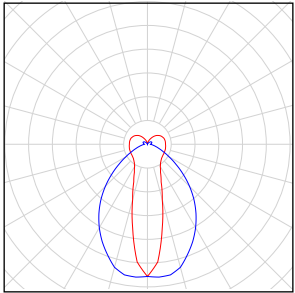
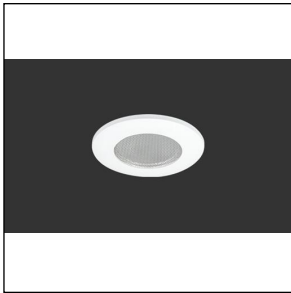
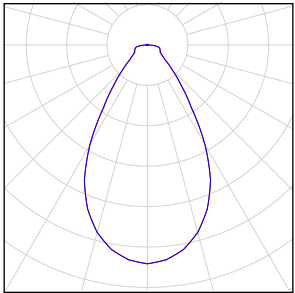
Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	40.352	4.346	2.910	0.80
3	7.383	4.545	2.910	0.80
4	23.536	4.555	2.910	0.80

ETAP K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
5	13.763	4.927	2.800	0.80

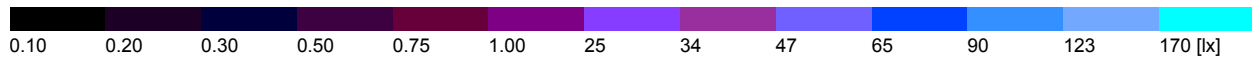
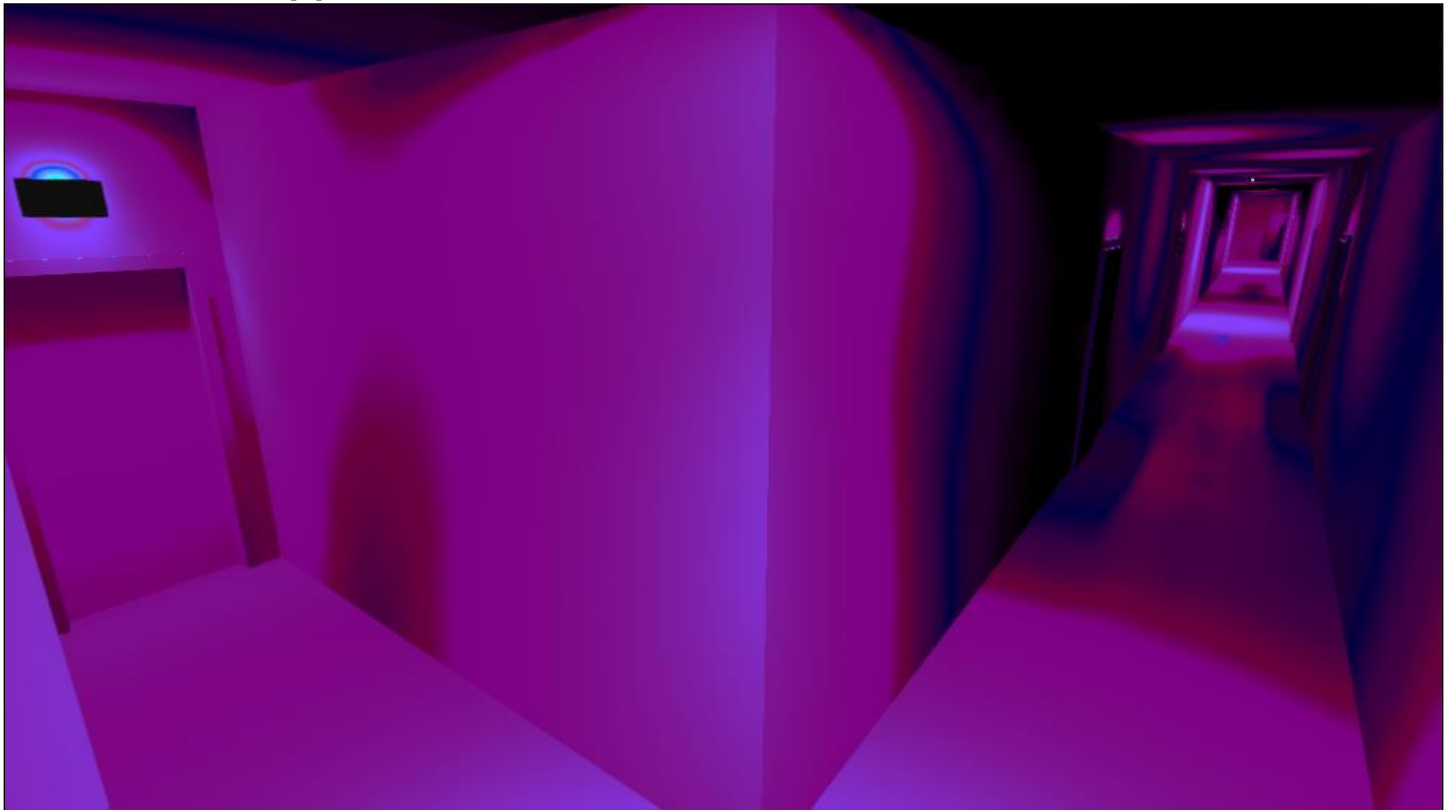
Pasillo

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	ETAP - K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (AC) Grado de eficacia de funcionamiento: 95.22% Flujo luminoso de lámparas: 47 lm Flujo luminoso de las luminarias: 45 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 14.9 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED (AC): CCT 6500 K, CRI 70		
1	ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70		
3	Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80		

Flujo luminoso total de lámparas: 1094 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1092 lm, Potencia total: 28.3 W, Rendimiento lumínico: 38.6 lm/W

Pasillo

Pasillo, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Pasillo) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



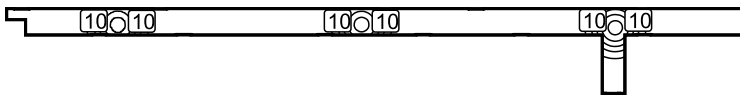
Plano útil (Pasillo): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 4.96 lx (Nominal: ≥ 100 lx), Min: 0.082 lx, Max: 27.6 lx, Mín./medio: 0.017, Mín./máx.: 0.003

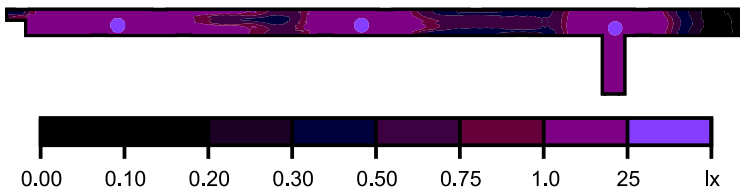
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



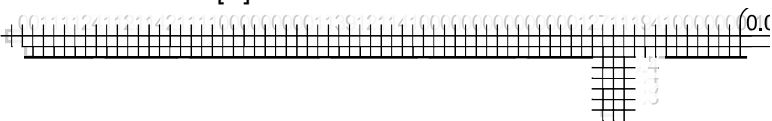
Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



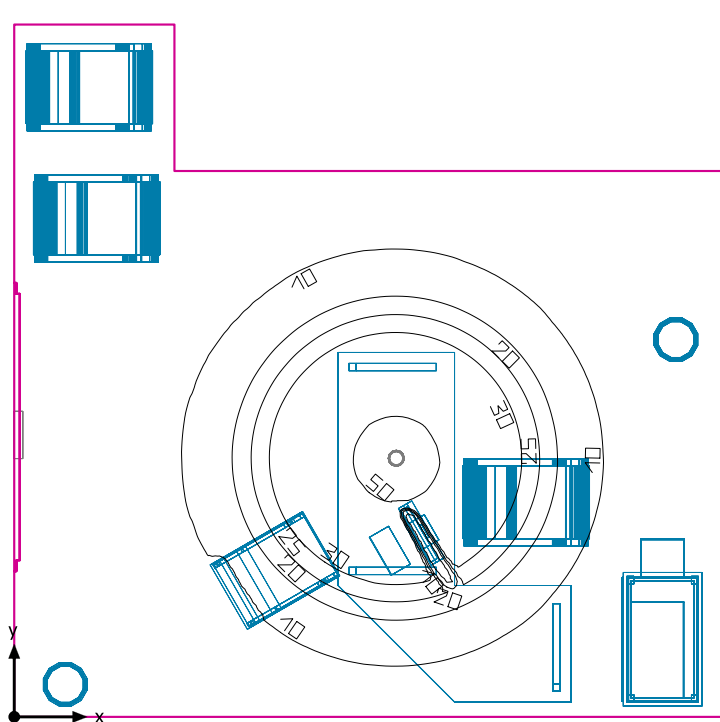
Escala: 1 : 500

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 500

Recepción



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Recepción)	Illuminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	11.5 (≥ 300)	0.17	53.3	0.015	0.003

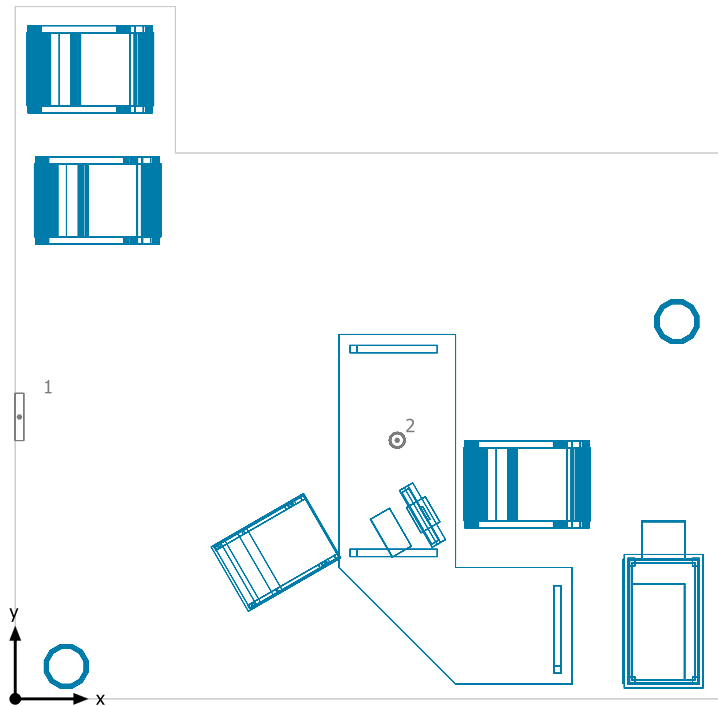
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: 0.48 W/m² = 4.19 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 19.38 m²)

Consumo: 25 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Recepción




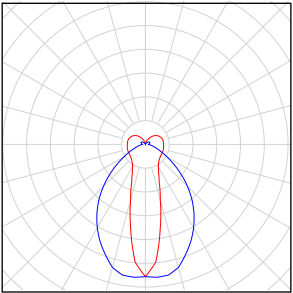
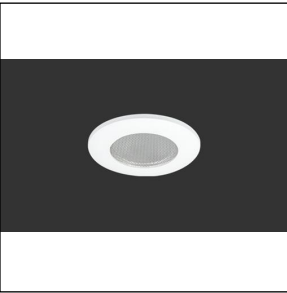
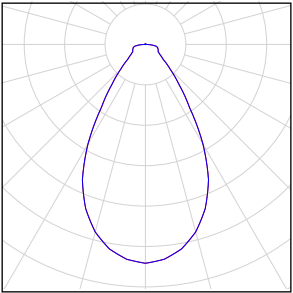
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.000	1.936	2.712	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

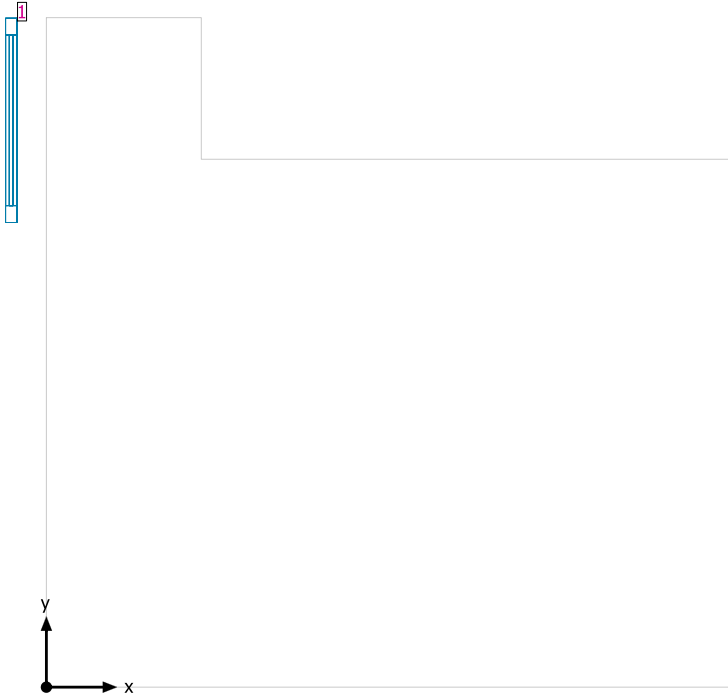
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.623	1.776	2.910	0.80

Recepción

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Recepción

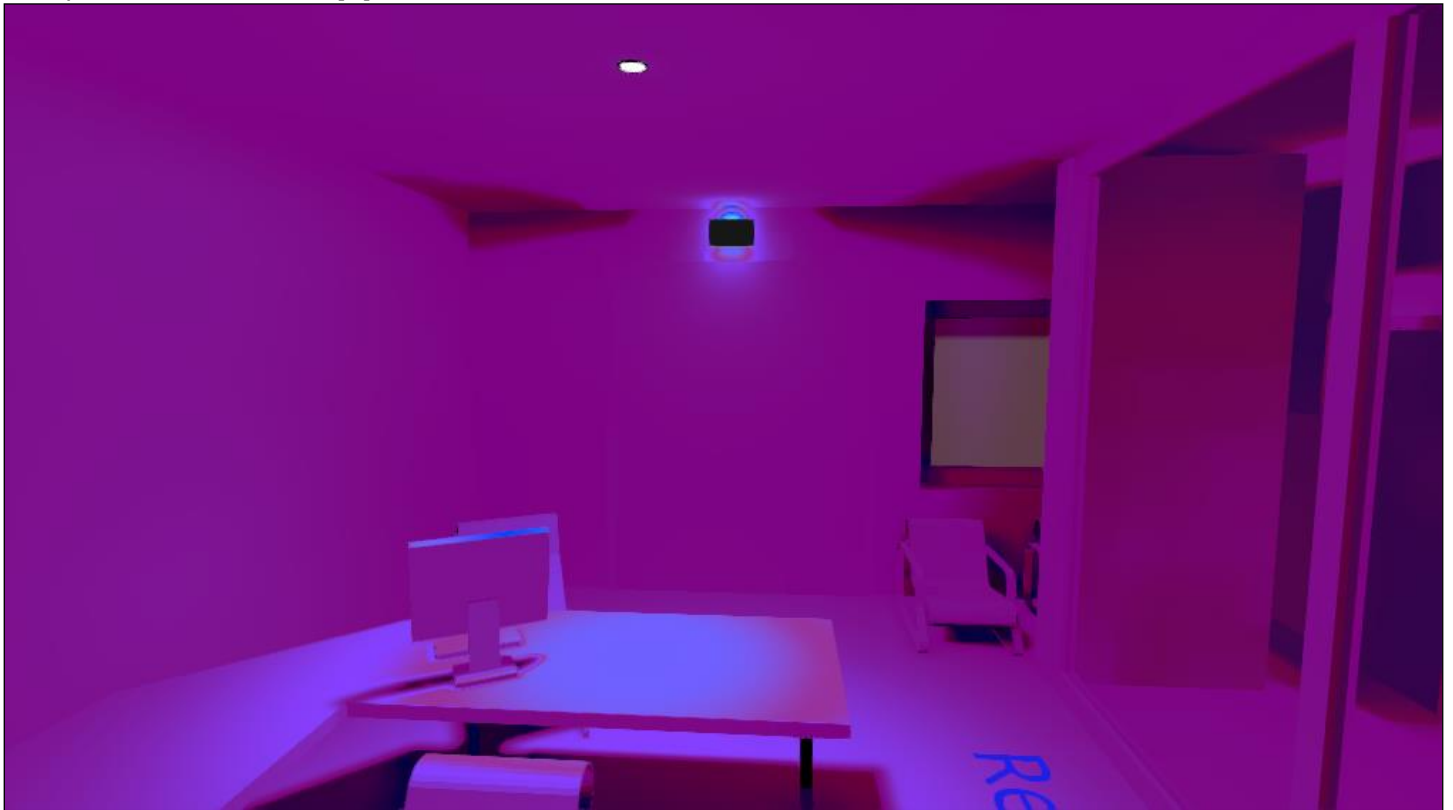


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

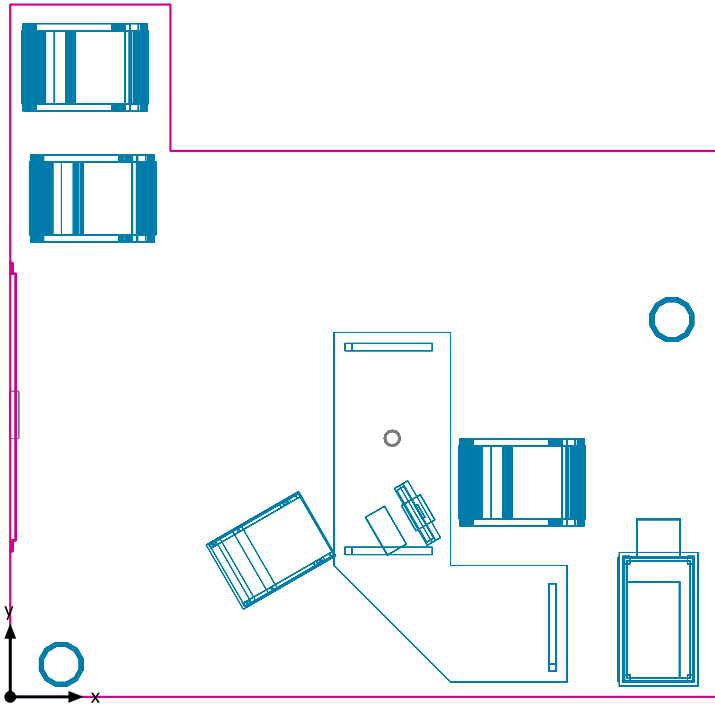
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	1.450 m x 1.350 m	Cristal

Recepción

Recepción, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Recepción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



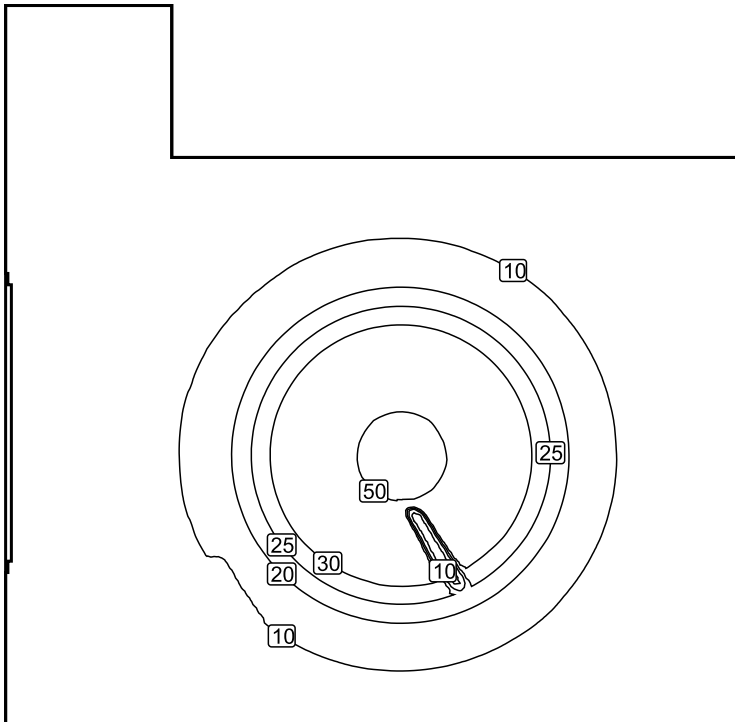
Plano útil (Recepción): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 11.5 lx (Nominal: ≥ 300 lx), Min: 0.17 lx, Max: 53.3 lx, Mín./medio: 0.015, Mín./máx.: 0.003

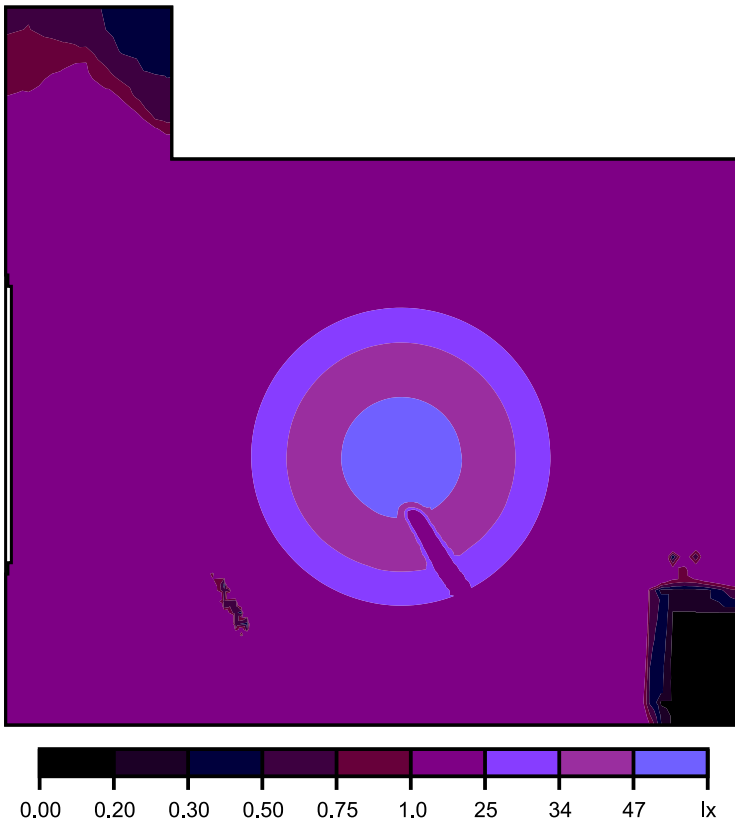
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



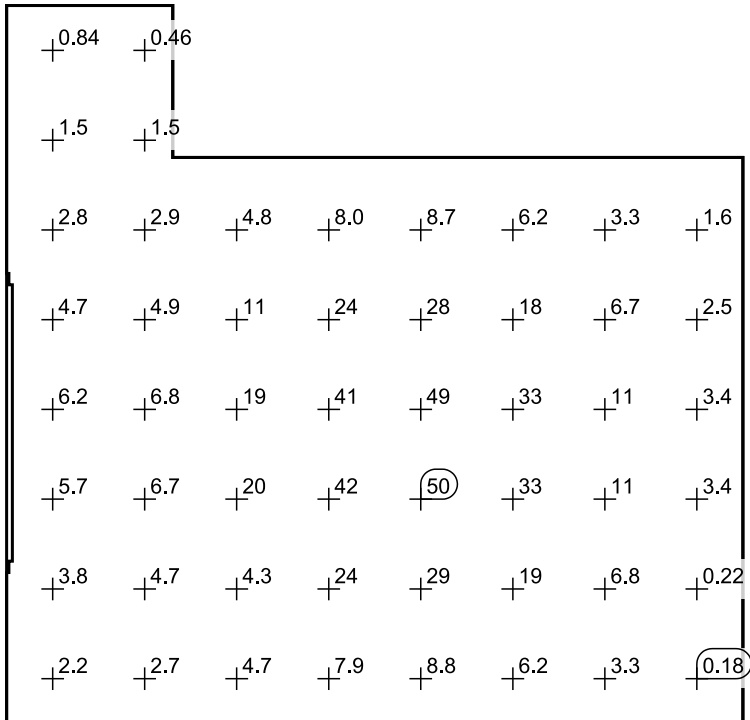
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



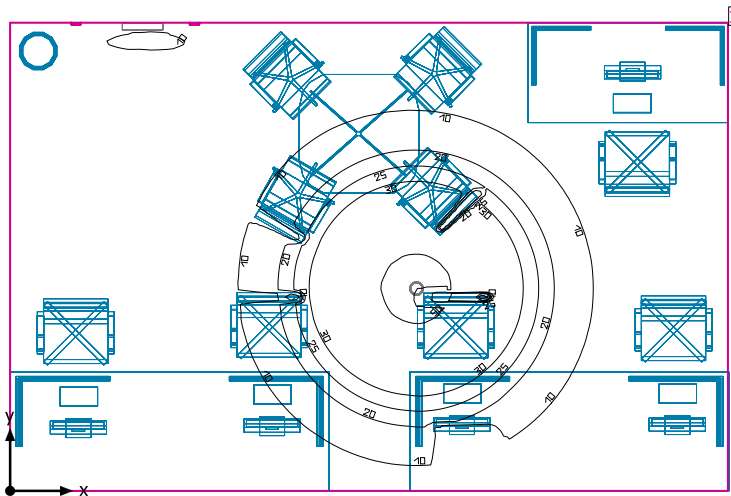
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

Sala de control



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Sala de control)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	10.1 (≥ 500)	0.084	52.9	0.008	0.002

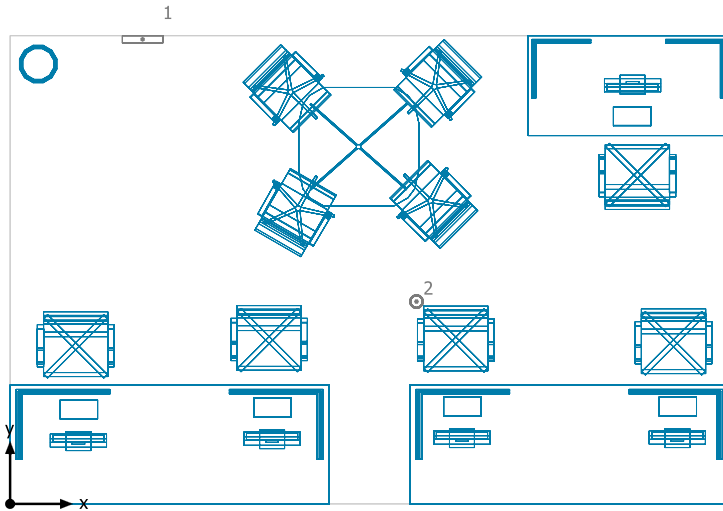
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.43 \text{ W/m}^2 = 4.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 21.56 m^2)

Consumo: 25 kWh/a de un máximo de 800 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Sala de control




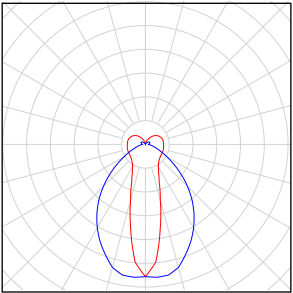
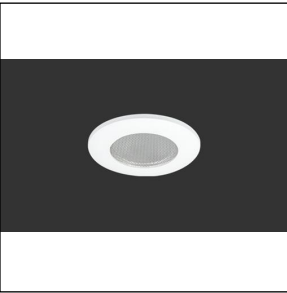
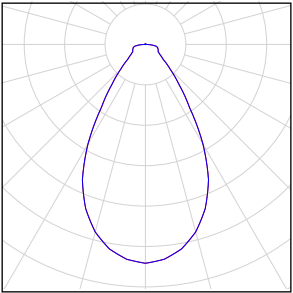
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.061	3.750	2.198	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	3.255	1.621	2.910	0.80

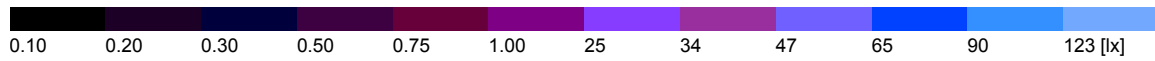
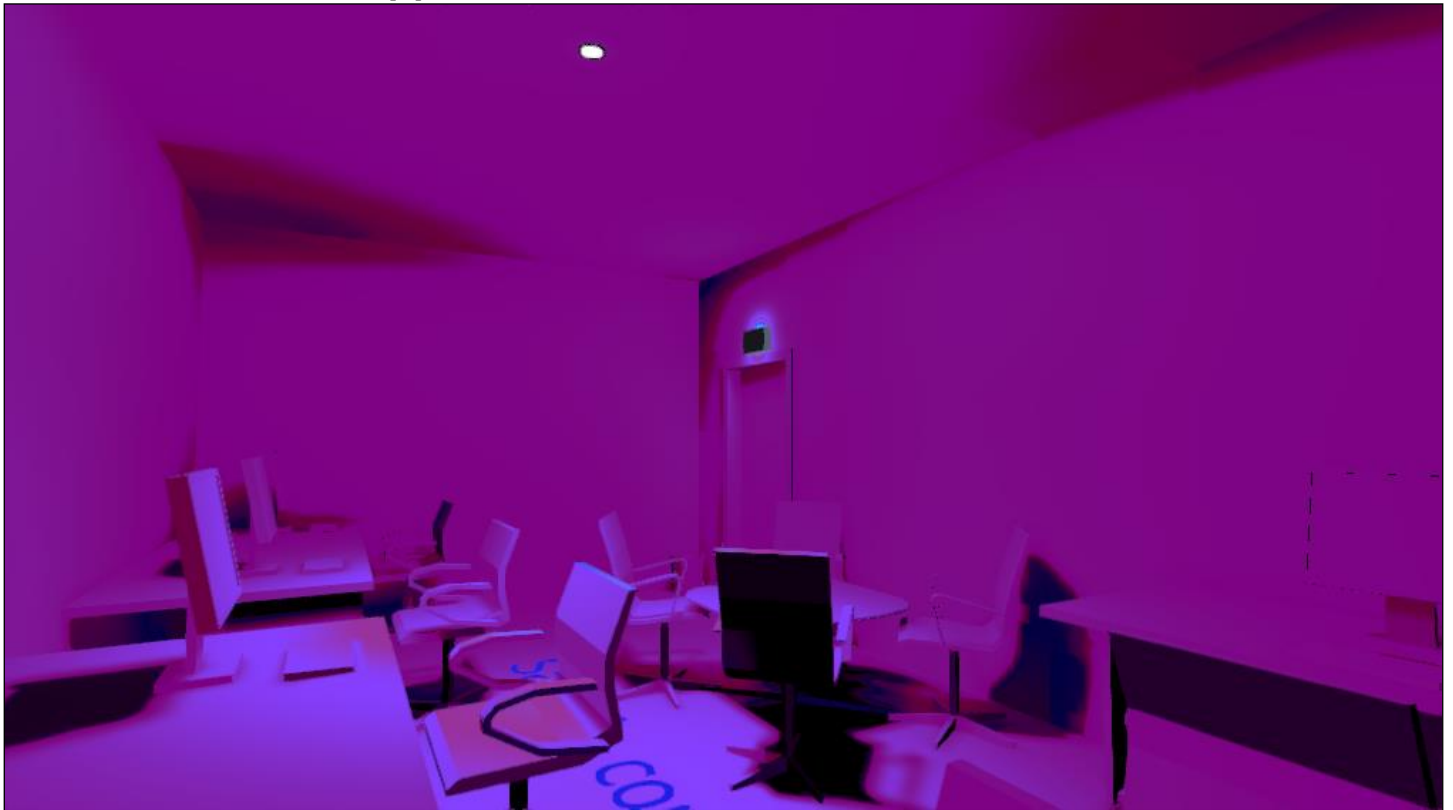
Sala de control

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

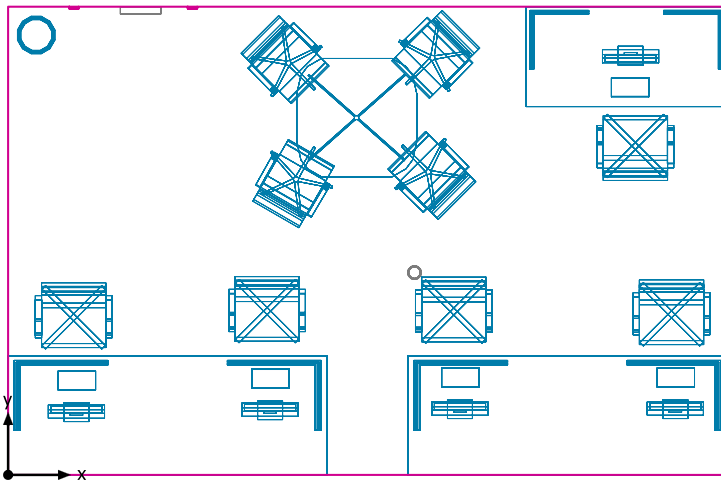
Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Sala de control

Sala de control, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sala de control) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



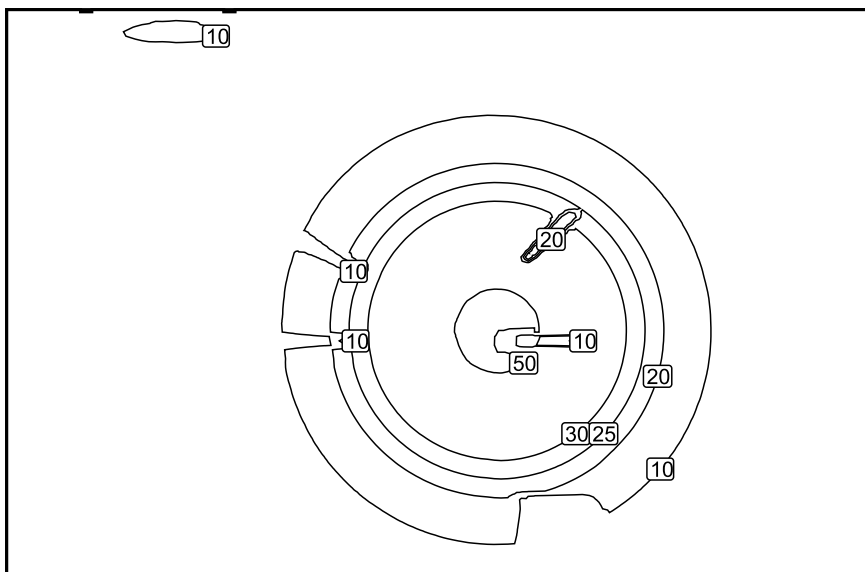
Plano útil (Sala de control): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 10.1 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.084 lx, Max: 52.9 lx, Mín./medio: 0.008, Mín./máx.: 0.002

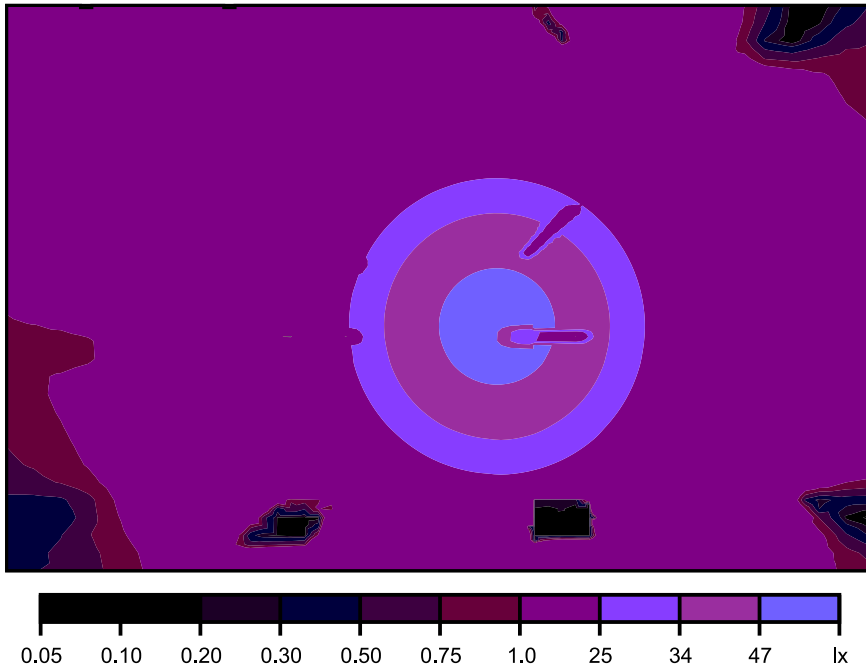
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



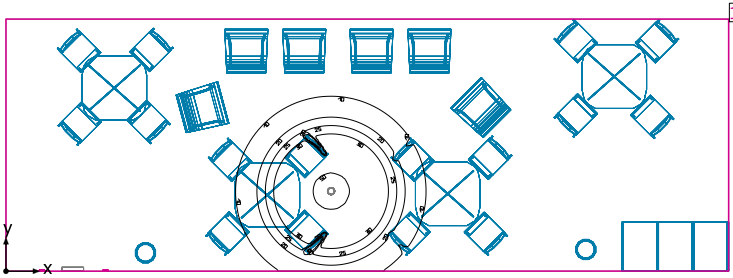
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

+4.7	+7.3	+5.5	+4.9	+5.3	+3.9	+2.0	+0.82
+1.8	+2.9	+5.9	+15	+24	+16	+5.2	+1.6
+1.3	+2.7	+9.0	+33	(51)	+35	+9.5	+2.4
+1.0	+2.3	+7.8	+29	+44	+30	+8.3	+2.2
(0.36)	+1.5	+0.44	+9.4	+15	+6.2	+3.9	+0.64

Escala: 1 : 50

Sala de descanso



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Sala de descanso)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	5.48 (≥ 100)	0.022	52.8	0.004	0.000

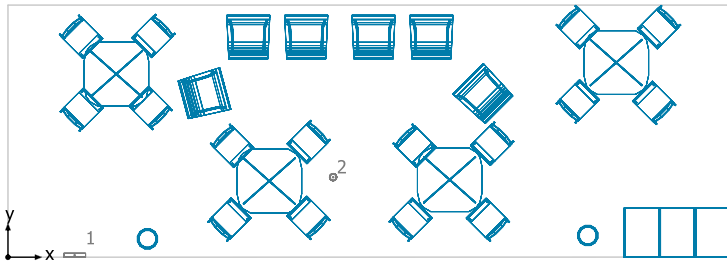
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.23 \text{ W/m}^2 = 4.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 40.30 m^2)

Consumo: 12 - 18 kWh/a de un máximo de 1450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Sala de descanso




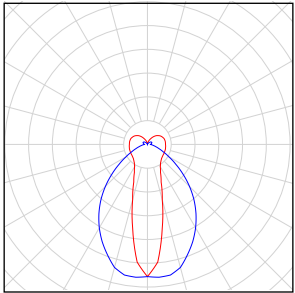
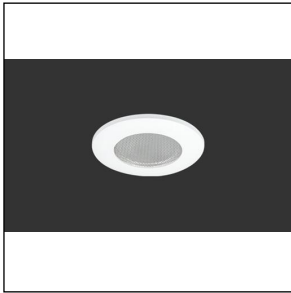
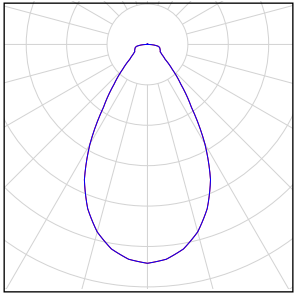
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.992	0.000	2.253	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	4.837	1.190	2.910	0.80

Sala de descanso

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Sala de descanso

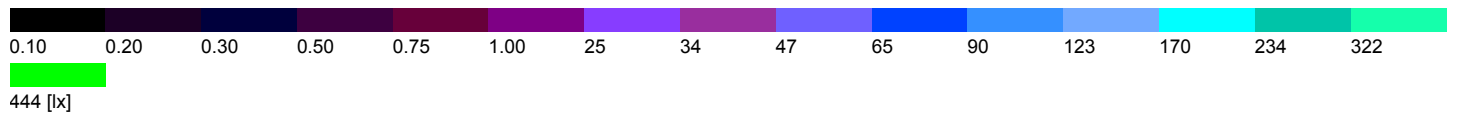


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

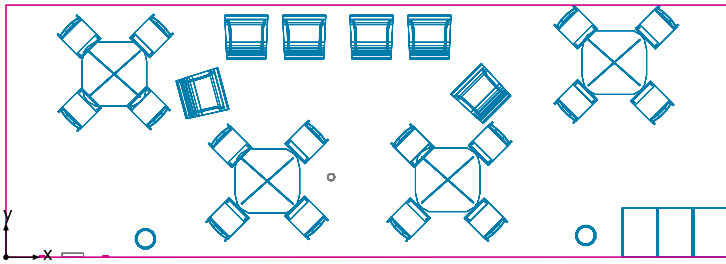
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	4.208 m x 1.350 m	Cristal

Sala de descanso

Sala de descanso, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sala de descanso) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



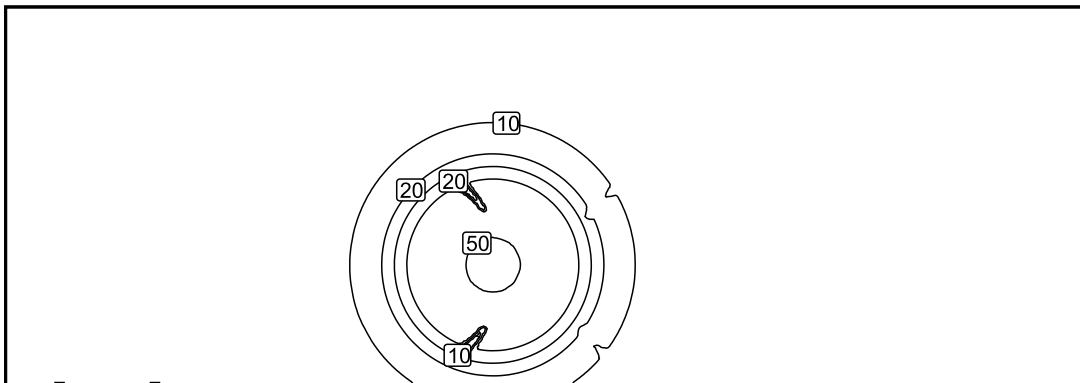
Plano útil (Sala de descanso): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 5.48 lx (Nominal: ≥ 100 lx), Min: 0.022 lx, Max: 52.8 lx, Mín./medio: 0.004, Mín./máx.: 0.000

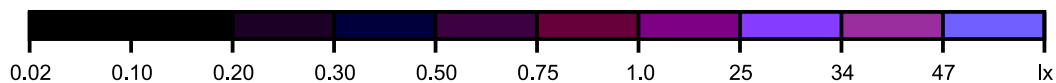
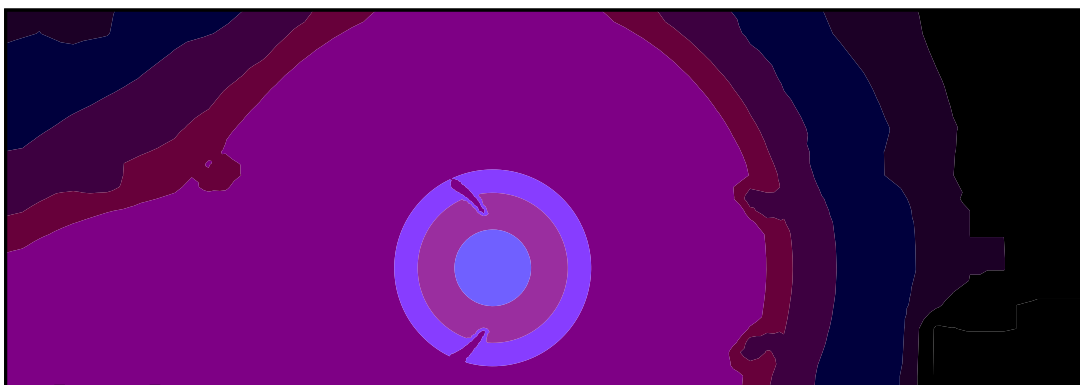
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



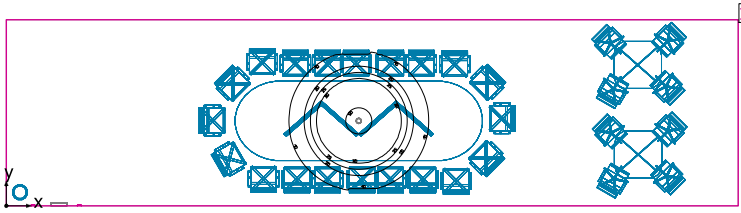
Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]

+0.30	+0.29	+0.41	+0.49	+0.57	+0.83	+1.1	+1.5	+1.8	+1.8	+1.5	+1.1	+0.76	+0.53	+0.40	+0.28	+0.23	+0.16	+0.12	+0.11
+0.38	+0.45	+0.54	+0.64	+0.87	+1.3	+2.2	+3.5	+4.7	+4.7	+3.5	+2.1	+1.2	+0.74	+0.48	+0.35	+0.26	+0.19	+0.15	+0.12
+0.51	+0.60	+0.71	+0.87	+1.2	+2.1	+4.5	+9.1	+15	+15	+9.0	+4.4	+1.9	+1.0	+0.59	+0.36	+0.29	+0.20	+0.16	+0.13
+0.71	+0.82	+0.97	+1.1	+1.6	+3.2	+8.3	+22	+31	+35	+22	+8.1	+3.0	+0.94	+0.70	+0.43	+0.31	+0.22	+0.16	+0.14
+1.1	+1.3	+1.5	+1.5	+2.0	+4.1	+12	+31	(49)	(49)	+31	+12	+3.8	+1.5	+0.76	+0.47	+0.33	+0.23	+0.20	+0.15
+2.1	+2.7	+2.7	+2.3	+2.3	+4.0	+11	+28	+45	+44	+28	+10	+3.5	+1.4	+0.74	+0.46	+0.33	+0.16	+0.11	+0.08
+5.3	+8.5	+7.9	+4.5	+2.7	+3.1	+6.6	+16	+25	+26	+16	+6.3	+2.5	+0.87	+0.66	+0.43	+0.31	+0.05	(0.02)	(0.02)

Escala: 1 : 75

Sala de reuniones



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Sala de reuniones)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	4.13 (≥ 500)	0.033	52.9	0.008	0.001

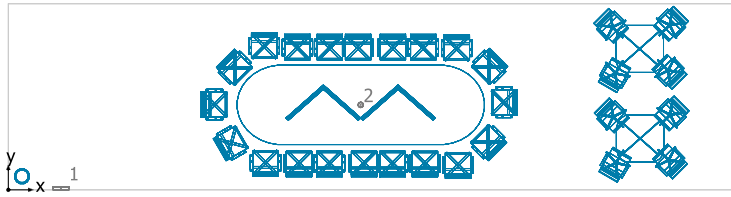
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency	325	8.0	40.6
Suma total de luminarias	397	9.3	42.7

Potencia específica de conexión: $0.17 \text{ W/m}^2 = 4.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 55.31 m^2)

Consumo: 12 - 18 kWh/a de un máximo de 1950 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Sala de reuniones




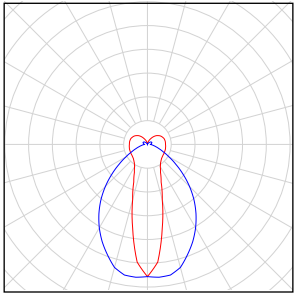
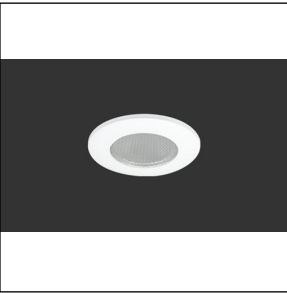
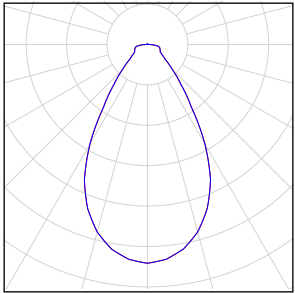
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.061	0.000	2.232	0.80

Thorlux Lighting EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency

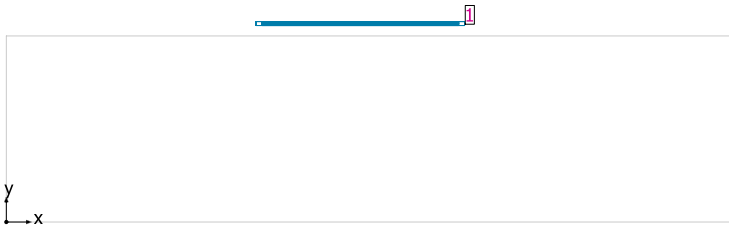
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	7.103	1.712	2.910	0.80

Sala de reuniones

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 325 lm Flujo luminoso de las luminarias: 325 lm Potencia: 8.0 W Rendimiento lumínico: 40.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xG2 LED 6W White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 397 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 397 lm, Potencia total: 9.3 W, Rendimiento lumínico: 42.7 lm/W

Sala de reuniones

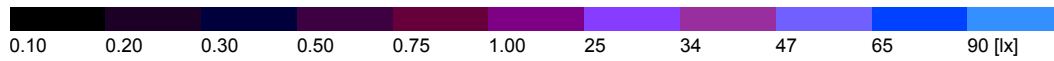
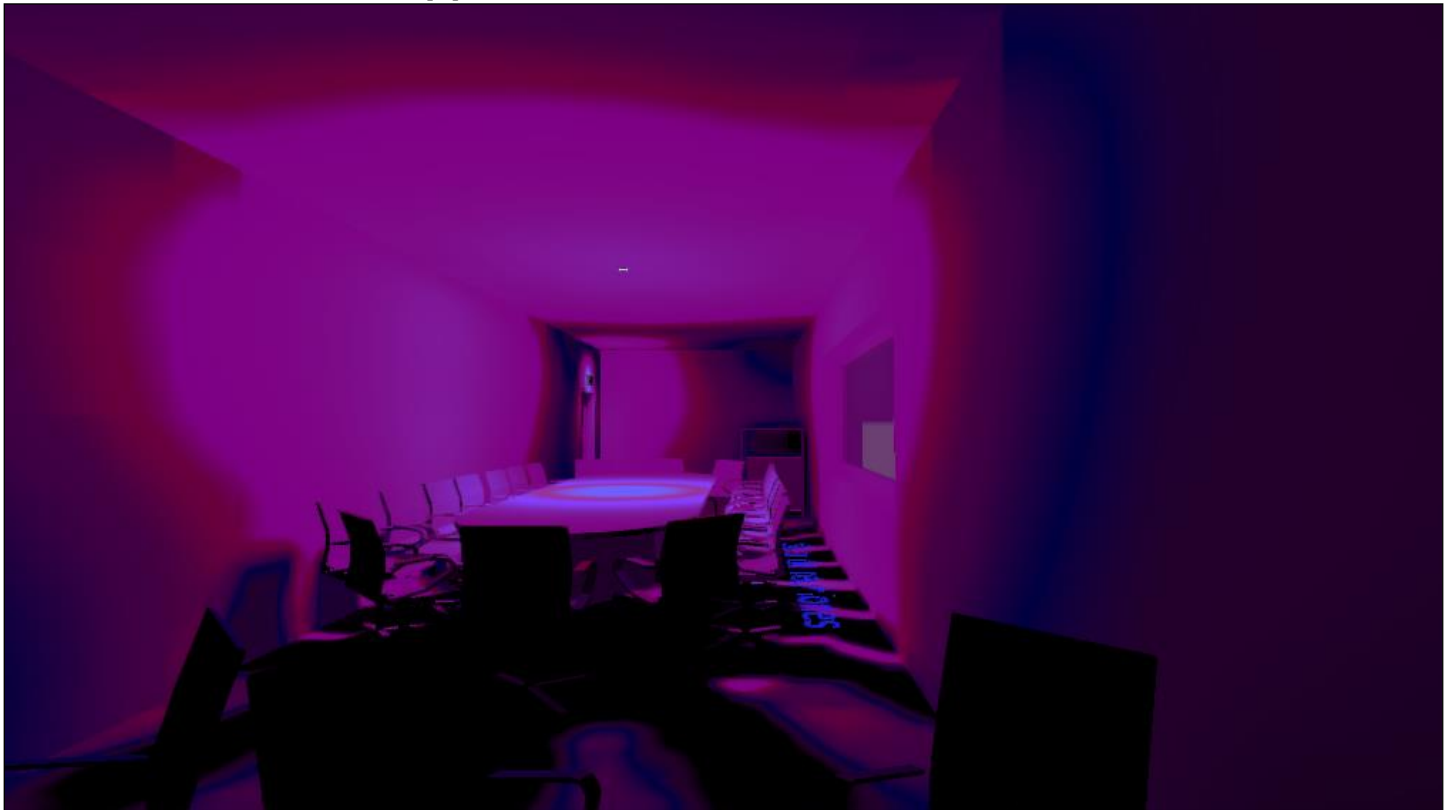


Sistemas de fachada/Ventana para tejado

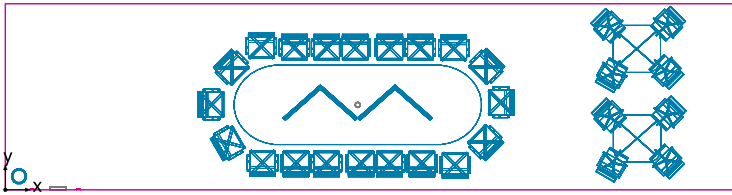
N°	Ventana	Elementos de la fachada
1	4.201 m x 1.350 m	Cristal

Sala de reuniones

Sala de reuniones, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sala de reuniones) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



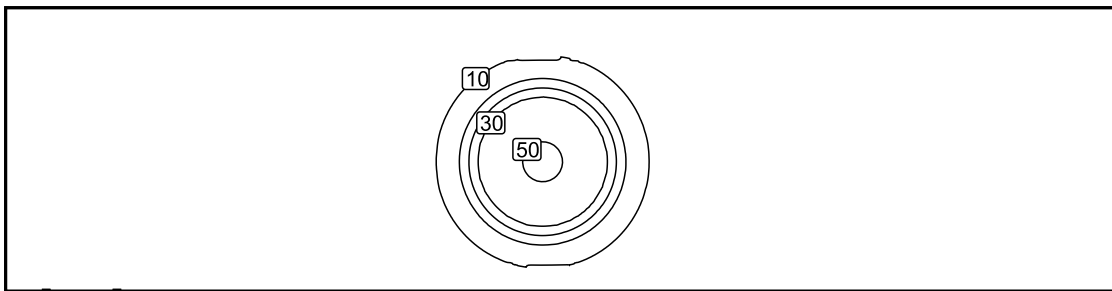
Plano útil (Sala de reuniones): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 4.13 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.033 lx, Max: 52.9 lx, Mín./medio: 0.008, Mín./máx.: 0.001

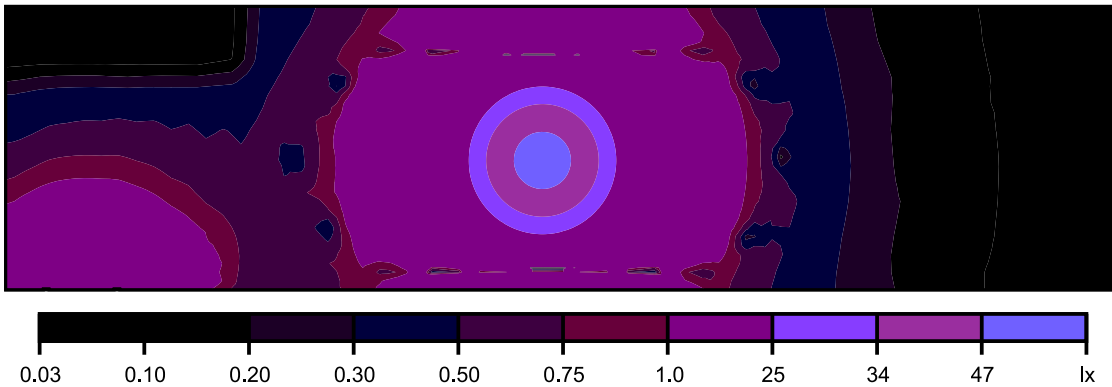
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



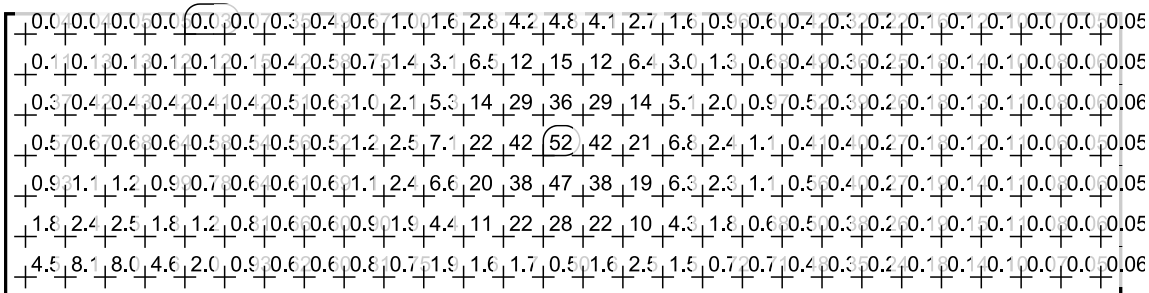
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



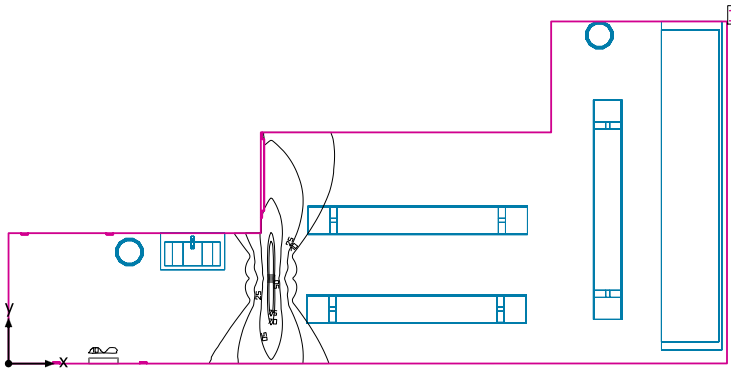
Escala: 1 : 100

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 100

Vestuario femenino



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Vestuario femenino)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	4.00 (≥ 200)	0.008	79.7	0.002	0.000

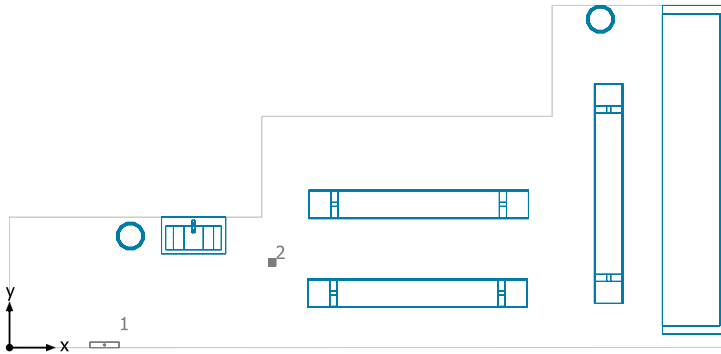
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	267	3.3	80.9

Potencia específica de conexión: $0.17 \text{ W/m}^2 = 4.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 19.24 m^2)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Vestuario femenino




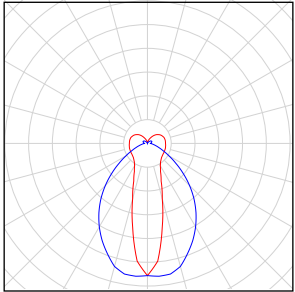

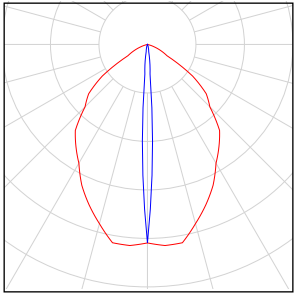
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.041	0.000	2.203	0.80

Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.879	0.934	2.800	0.80

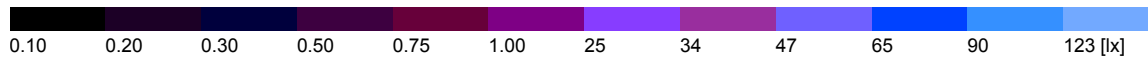
Vestuario femenino

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80</p>		

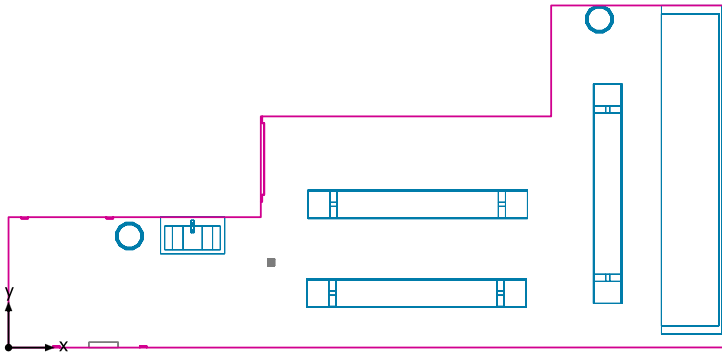
Flujo luminoso total de lámparas: 267 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 267 lm, Potencia total: 3.3 W, Rendimiento lumínico: 80.9 lm/W

Vestuario femenino

Vestuario femenino, Iluminancias en [lx]



Plano útil (Vestuario femenino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



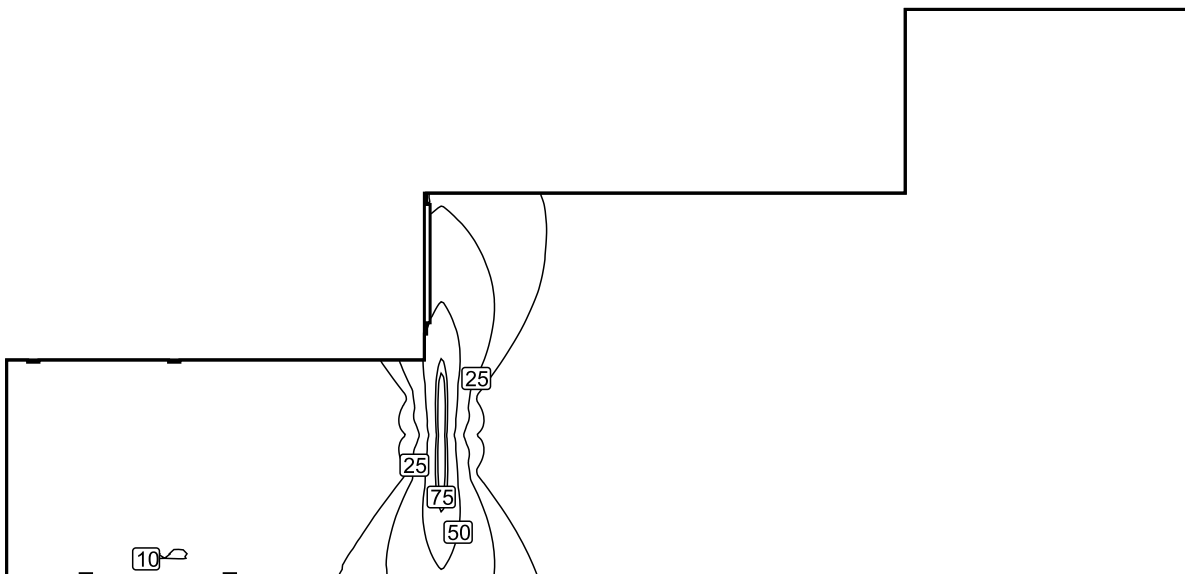
Plano útil (Vestuario femenino): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 4.00 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.008 lx, Max: 79.7 lx, Mín./medio: 0.002, Mín./máx.: 0.000

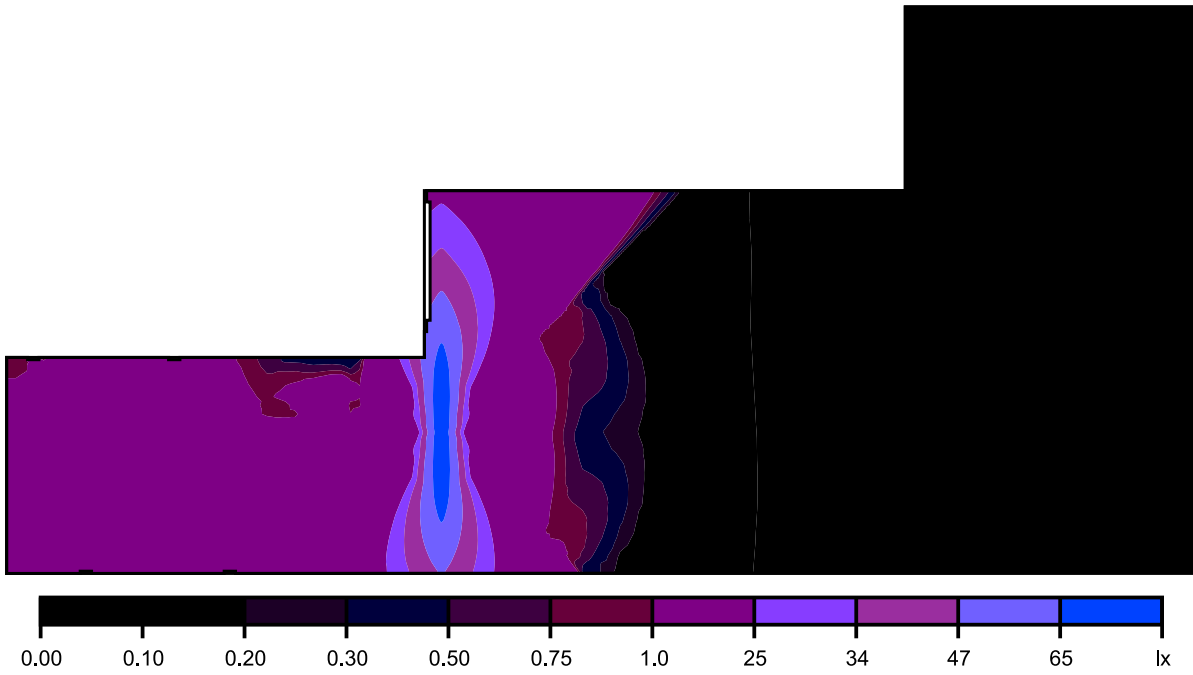
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



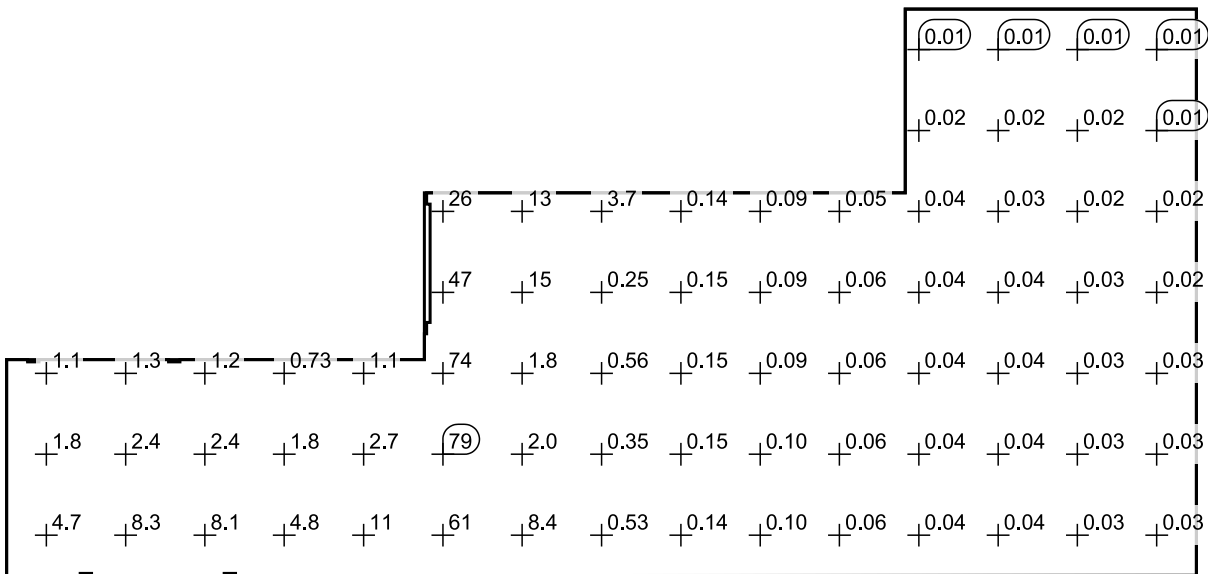
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



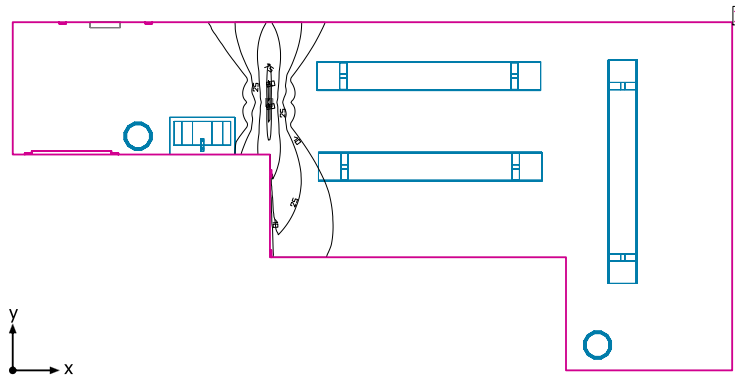
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

Vestuario masculino



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Vestuario masculino)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	3.74 (≥ 200)	0.004	80.5	0.001	0.000

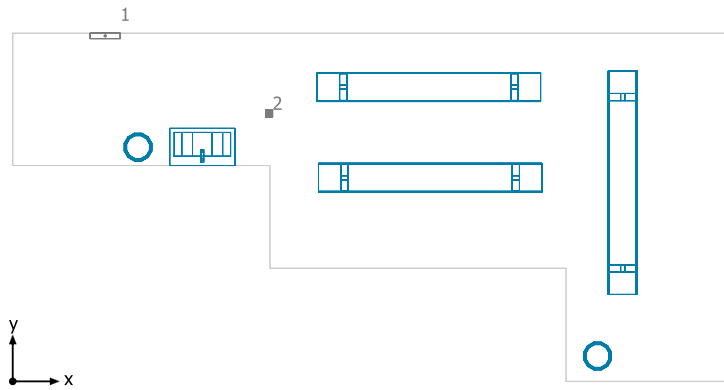
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
1 Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	195	2.0	97.5
Suma total de luminarias	267	3.3	80.9

Potencia específica de conexión: $0.18 \text{ W/m}^2 = 4.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 18.74 m^2)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Vestuario masculino




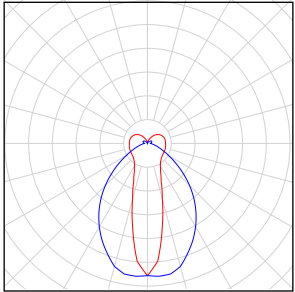

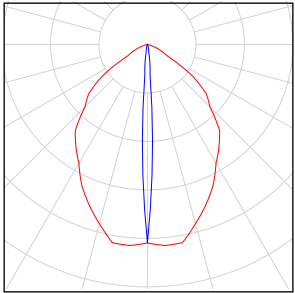
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.997	3.750	2.236	0.80

Lledó Group 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	2.761	2.887	2.800	0.80

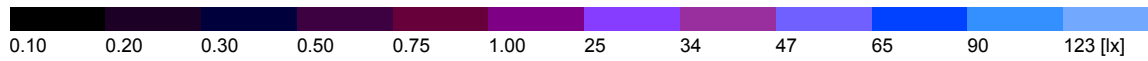
Vestuario masculino

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
1	<p>Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR Emisión de luz 1 Lámpara: 1xEMERGENCY Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 195 lm Potencia: 2.0 W Rendimiento lumínico: 97.5 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xEMERGENCY: CCT 5000 K, CRI 80</p>		

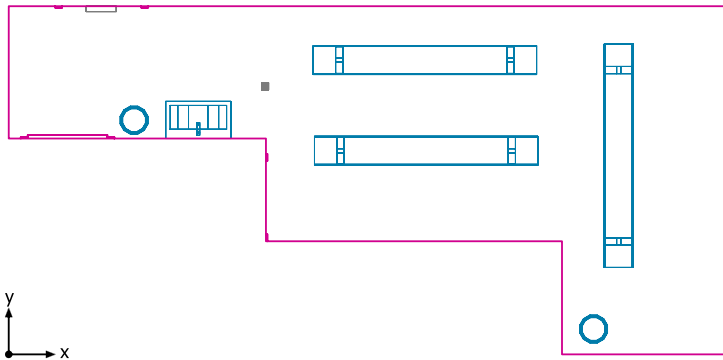
Flujo luminoso total de lámparas: 267 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 267 lm, Potencia total: 3.3 W, Rendimiento lumínico: 80.9 lm/W

Vestuario masculino

Vestuario masculino, Iluminancias en [lx]

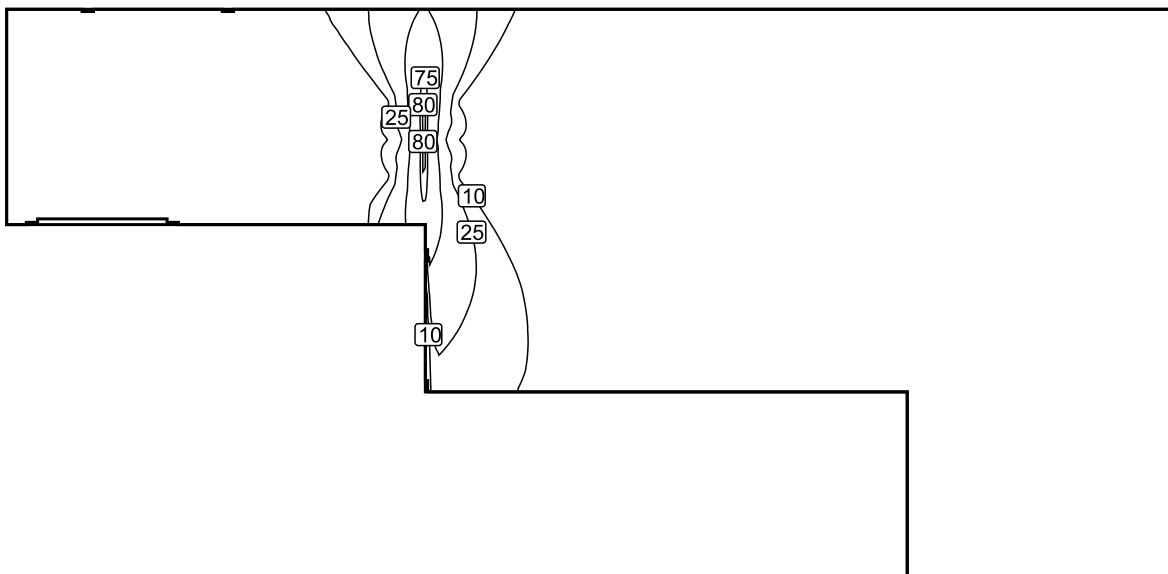


Plano útil (Vestuario masculino) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)



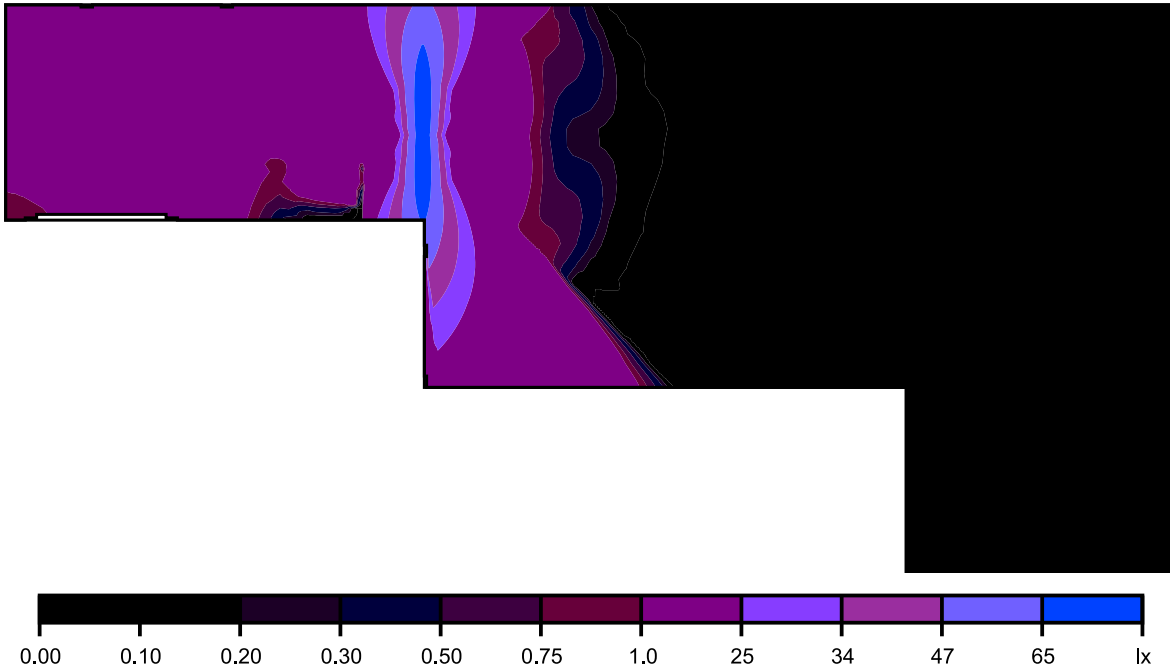
Plano útil (Vestuario masculino): Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 3.74 lx (Nominal: ≥ 200 lx), Min: 0.004 lx, Max: 80.5 lx, Mín./medio: 0.001, Mín./máx.: 0.000
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



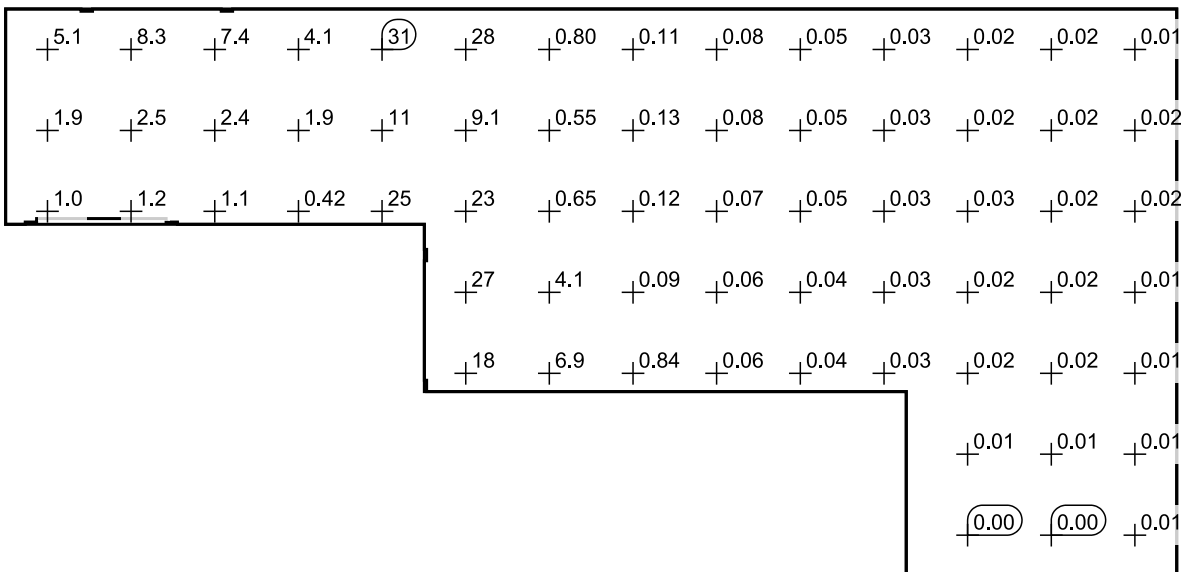
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



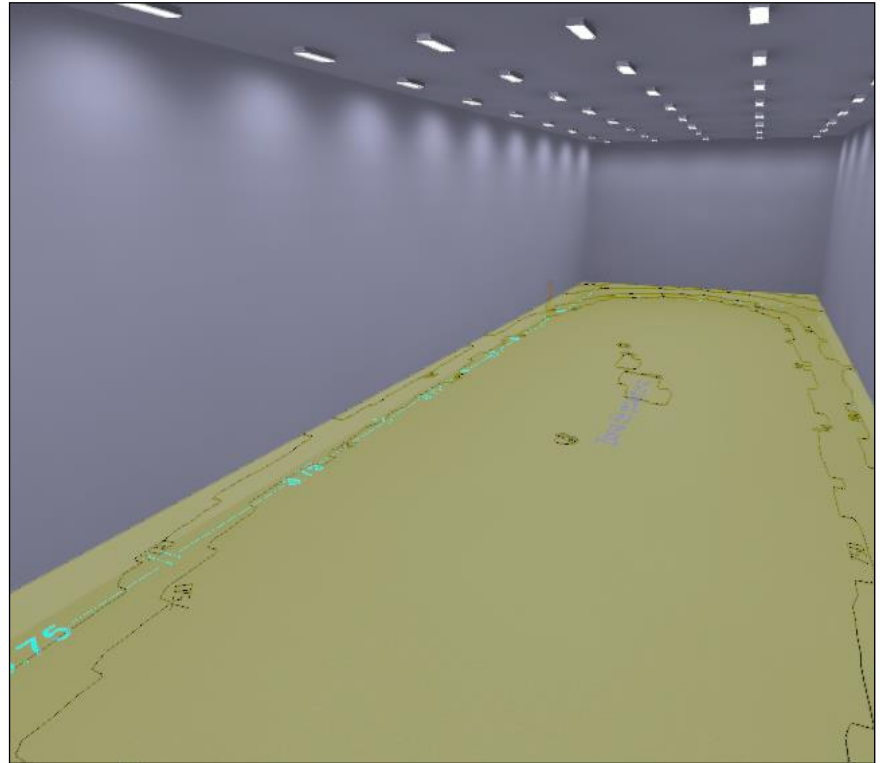
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

instalaicon taller



Contenido

instalaicon taller	
Lista de luminarias.....	3
Grupos de control.....	4
instalaicon taller	
Eaton Mexico - ILED (1xIndustrial LED Linear High Bay).....	5
Terreno 1	
Edificación 1	
Planta (nivel) 1	
Zona de producción	
Resumen.....	8
Plano de situación de luminarias.....	9
Lista de luminarias.....	11
Vistas.....	12
Plano útil (Zona de producción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	13

instalaicon taller

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
55	<p>Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED Emisión de luz 1 Lámpara: 1xIndustrial LED Linear High Bay Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 16409 lm Potencia: 144.9 W Rendimiento lumínico: 113.2 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xIndustrial LED Linear High Bay: CCT 3783 K, CRI 80</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 902495 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 902495 lm, Potencia total: 7969.5 W, Rendimiento lumínico: 113.2 lm/W

instalaicon taller

N°	Grupo de control	Luminaria
1	Grupo de control 26	55 x Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED

Escena de luz 1

Grupo de control	Valor de atenuación
Grupo de control 26	100%

Eaton Mexico 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED 1xIndustrial LED Linear High Bay

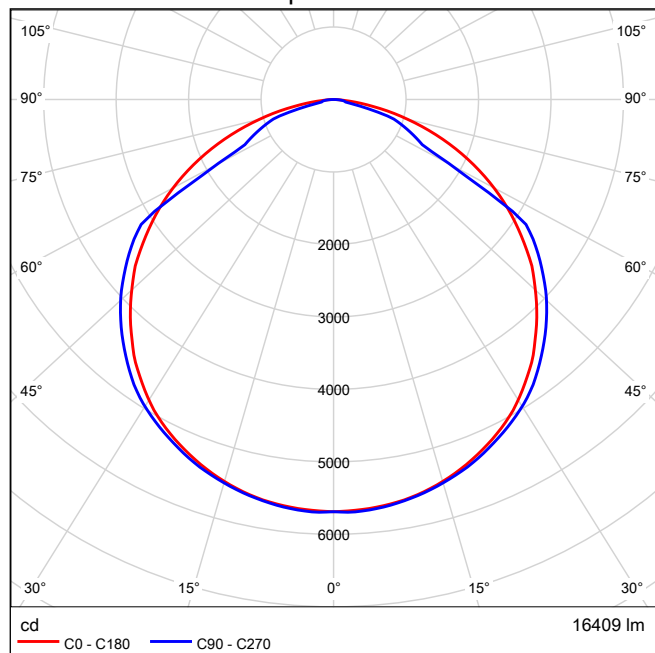


4ILED-LD4-16 (16,000 lumens)= 127W
 LED
 CRI=80
 Color Temperature=4,000
 Application= Indoor, Area, Automotive, Commercial, Government, Gymnasium, Industrial, Institutional, Manufacturing, Retail, Direct, Downlight, high Bay, Linear, Damp Location.
 Mounting= Ceiling
 Absolute Lumens= 16 414

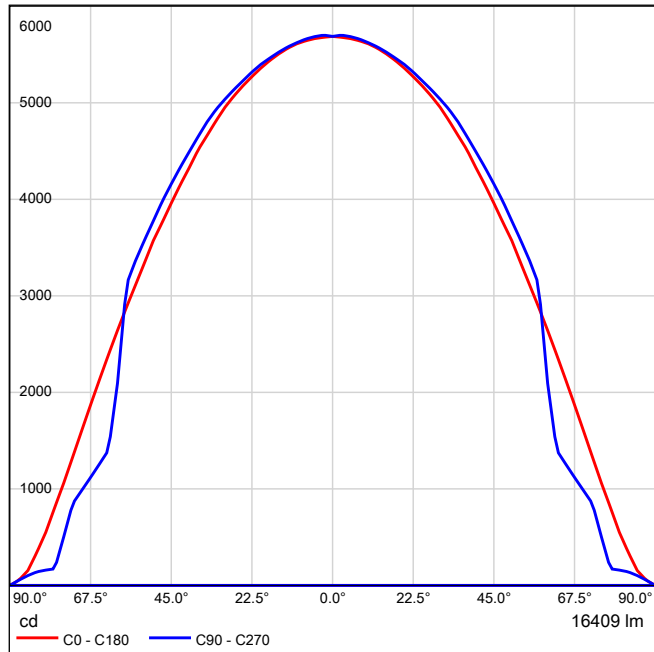
Fotometría absoluta
 Flujo luminoso de las luminarias: 16409 lm
 Potencia: 144.9 W
 Rendimiento lumínico: 113.2 lm/W

Indicaciones colorimétricas
 1xIndustrial LED Linear High Bay: CCT 3783 K, CRI 80

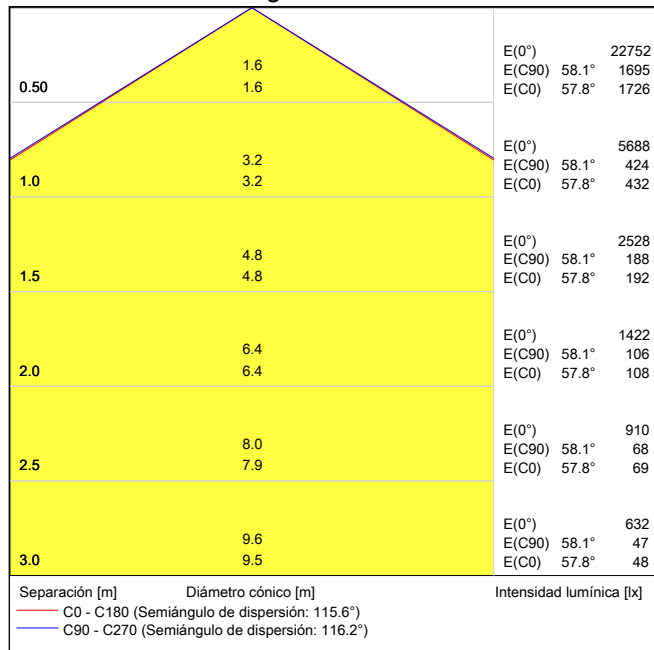
Emisión de luz 1 / CDL polar



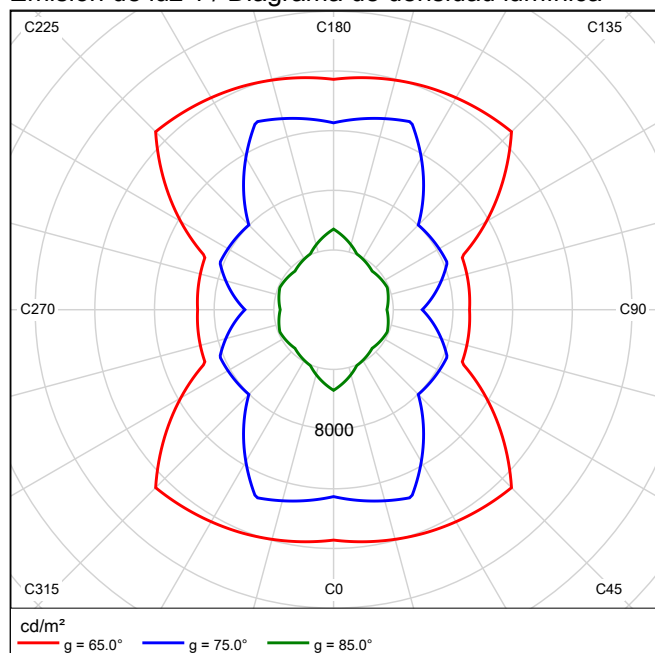
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

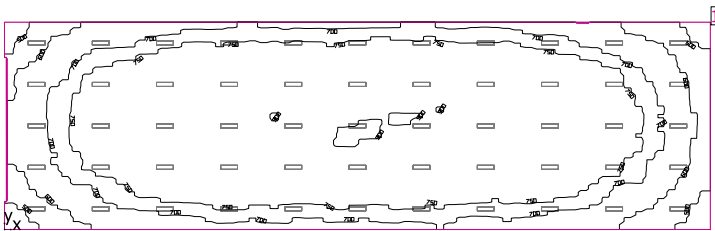


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	22.7	24.0	23.0	24.3	24.5	22.4	23.7	22.7	23.9	24.2
	3H	24.3	25.4	24.6	25.7	26.0	23.0	24.2	23.3	24.4	24.7
	4H	24.8	25.9	25.2	26.2	26.5	23.2	24.3	23.6	24.6	24.9
	6H	25.1	26.2	25.5	26.5	26.8	23.2	24.2	23.6	24.5	24.8
	8H	25.2	26.2	25.6	26.5	26.8	23.2	24.2	23.6	24.5	24.8
	12H	25.2	26.1	25.6	26.5	26.8	23.2	24.1	23.6	24.4	24.8
4H	2H	23.4	24.5	23.7	24.8	25.1	23.1	24.2	23.4	24.4	24.7
	3H	25.0	26.0	25.4	26.3	26.6	23.8	24.7	24.2	25.0	25.4
	4H	25.7	26.6	26.1	26.9	27.3	24.1	24.9	24.5	25.3	25.6
	6H	26.1	26.8	26.5	27.2	27.6	24.1	24.8	24.6	25.2	25.6
	8H	26.2	26.8	26.6	27.2	27.6	24.1	24.8	24.6	25.2	25.6
	12H	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	24.1	24.7	24.6	25.1	25.6
8H	4H	25.8	26.5	26.2	26.9	27.3	24.3	25.0	24.7	25.3	25.8
	6H	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	24.4	24.9	24.8	25.3	25.8
	8H	26.3	26.8	26.8	27.3	27.7	24.4	24.9	24.9	25.3	25.8
	12H	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8
12H	4H	25.8	26.4	26.2	26.8	27.2	24.3	24.9	24.7	25.3	25.7
	6H	26.2	26.7	26.7	27.1	27.6	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8
	8H	26.3	26.7	26.8	27.2	27.7	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+1.0 / -1.3				
S = 2.0H		+0.6 / -1.1					+1.7 / -2.7				
Tabla estándar		BK05					BK03				
Umbral de corrección		9.1					6.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 16409lm Flujo luminoso total											

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

Zona de producción



Altura interior del local: 10.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 52.9%, Suelo 27.7%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Zona de producción)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	758 (≥ 750)	435	908	0.57	0.48

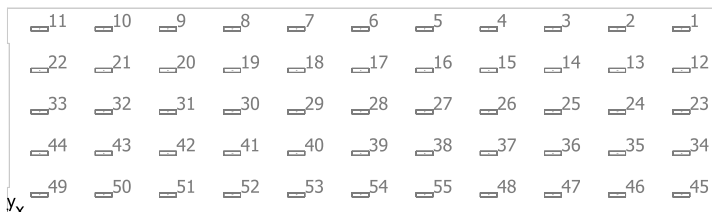
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
55	Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED	16409	144.9	113.2
	Suma total de luminarias	902495	7969.5	113.2

Potencia específica de conexión: $11.32 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 703.77 m²)

Consumo: 17950 kWh/a de un máximo de 24650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Zona de producción



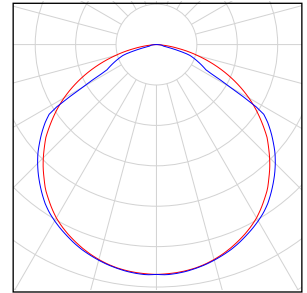
Eaton Mexico 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	46.773	12.950	10.000	0.80
2	42.318	12.950	10.000	0.80
3	37.864	12.950	10.000	0.80
4	33.409	12.950	10.000	0.80
5	28.955	12.950	10.000	0.80
6	24.500	12.950	10.000	0.80
7	20.045	12.950	10.000	0.80
8	15.591	12.950	10.000	0.80
9	11.136	12.950	10.000	0.80
10	6.682	12.950	10.000	0.80
11	2.227	12.950	10.000	0.80
12	46.773	10.072	10.000	0.80
13	42.318	10.072	10.000	0.80
14	37.864	10.072	10.000	0.80
15	33.409	10.072	10.000	0.80
16	28.955	10.072	10.000	0.80
17	24.500	10.072	10.000	0.80
18	20.045	10.072	10.000	0.80
19	15.591	10.072	10.000	0.80
20	11.136	10.072	10.000	0.80
21	6.682	10.072	10.000	0.80
22	2.227	10.072	10.000	0.80
23	46.773	7.194	10.000	0.80
24	42.318	7.194	10.000	0.80
25	37.864	7.194	10.000	0.80
26	33.409	7.194	10.000	0.80
27	28.955	7.194	10.000	0.80
28	24.500	7.194	10.000	0.80
29	20.045	7.194	10.000	0.80
30	15.591	7.194	10.000	0.80
31	11.136	7.194	10.000	0.80
32	6.682	7.194	10.000	0.80
33	2.227	7.194	10.000	0.80
34	46.773	4.317	10.000	0.80
35	42.318	4.317	10.000	0.80
36	37.864	4.317	10.000	0.80
37	33.409	4.317	10.000	0.80
38	28.955	4.317	10.000	0.80
39	24.500	4.317	10.000	0.80
40	20.045	4.317	10.000	0.80

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
41	15.591	4.317	10.000	0.80
42	11.136	4.317	10.000	0.80
43	6.682	4.317	10.000	0.80
44	2.227	4.317	10.000	0.80
45	46.773	1.439	10.000	0.80
46	42.318	1.439	10.000	0.80
47	37.864	1.439	10.000	0.80
48	33.409	1.439	10.000	0.80
49	2.227	1.439	10.000	0.80
50	6.682	1.439	10.000	0.80
51	11.136	1.439	10.000	0.80
52	15.591	1.439	10.000	0.80
53	20.045	1.439	10.000	0.80
54	24.500	1.439	10.000	0.80
55	28.955	1.439	10.000	0.80

Zona de producción

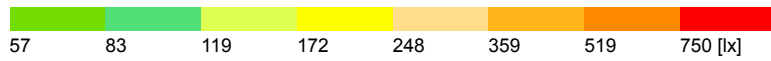
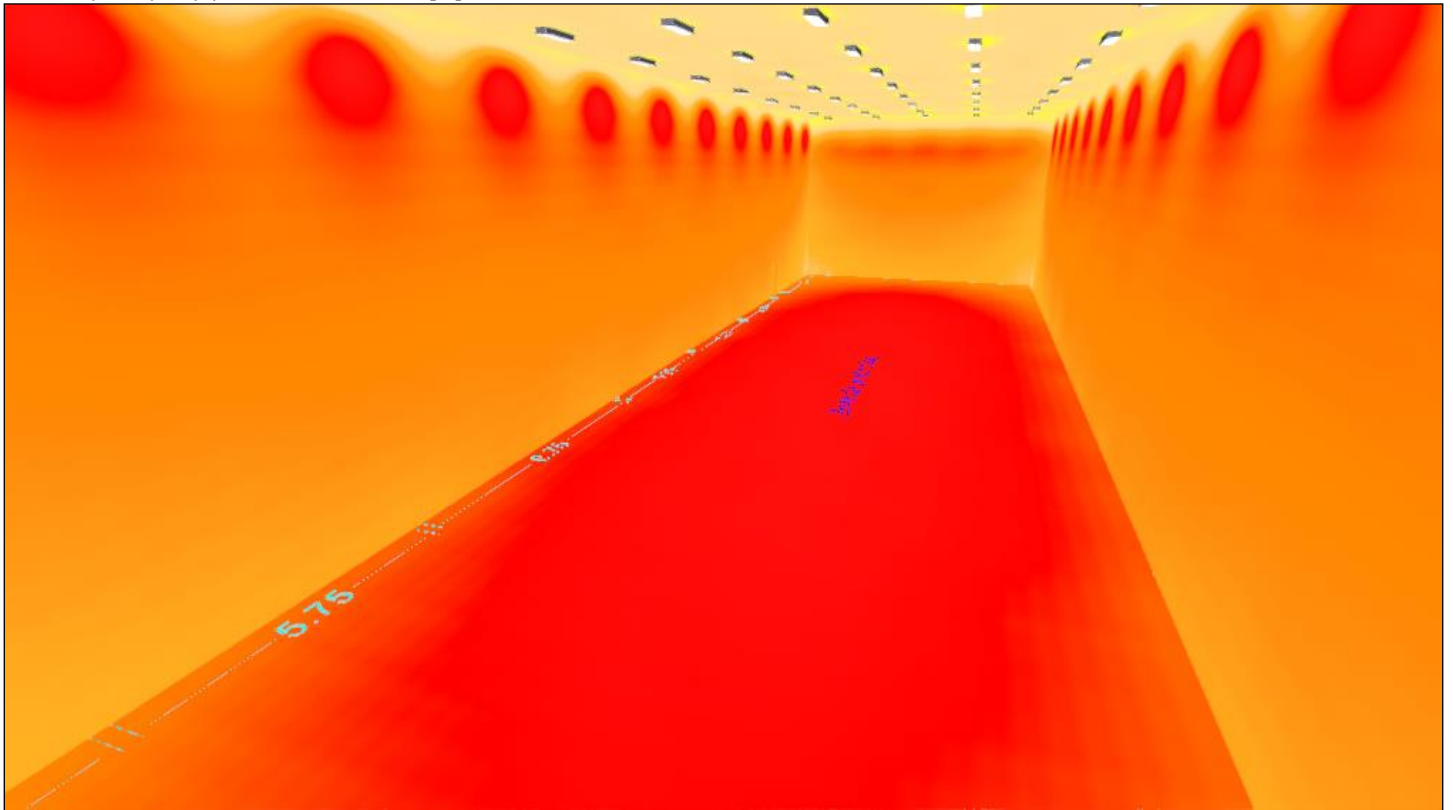
Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)
55	<p>Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED Emisión de luz 1 Lámpara: 1xIndustrial LED Linear High Bay Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 16409 lm Potencia: 144.9 W Rendimiento lumínico: 113.2 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xIndustrial LED Linear High Bay: CCT 3783 K, CRI 80</p>



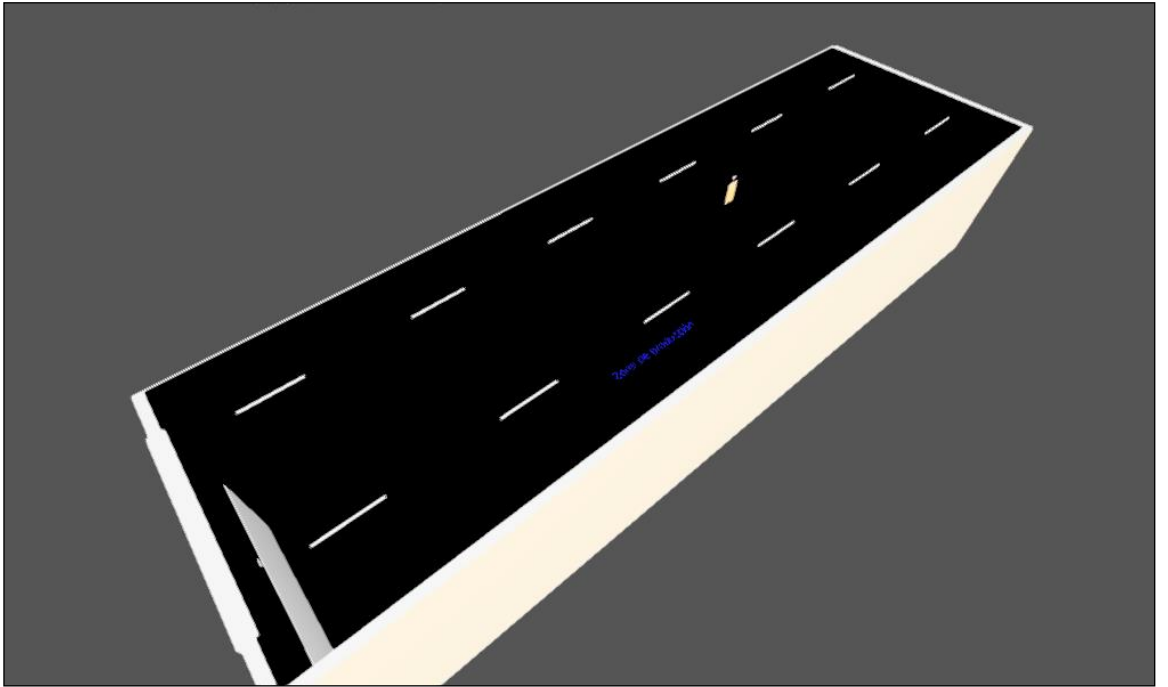
Flujo luminoso total de lámparas: 902495 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 902495 lm, Potencia total: 7969.5 W, Rendimiento lumínico: 113.2 lm/W

Zona de producción

Planta (nivel) 1 (7), Iluminancias en [lx]




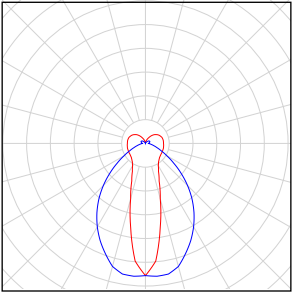
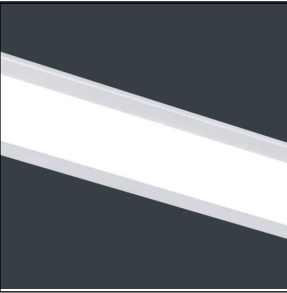
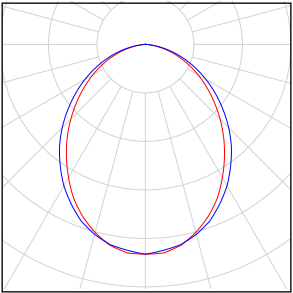
Instalación zona de producción



Contenido

Instalación zona de producción	
Lista de luminarias.....	3
Grupos de control.....	4
Instalación zona de producción	
ETAP - Single-sided plate (1xLED (DC)).....	5
Thorlux Lighting - Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency (1xHiBar Opal LED - 90W).....	8
Terreno 1	
Edificación 2	
Planta (nivel) 1	
Zona de producción	
Resumen.....	11
Plano de situación de luminarias.....	12
Lista de luminarias.....	13
Vistas.....	14
Plano útil (Zona de producción) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente).....	15

Instalación zona de producción

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
12	<p>Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xHiBar Opal LED - 90W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 10910 lm Flujo luminoso de las luminarias: 10910 lm Potencia: 102.0 W Rendimiento lumínico: 107.0 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xHiBar Opal LED - 90W: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 131064 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 131064 lm, Potencia total: 1226.6 W, Rendimiento lumínico: 106.9 lm/W

Instalación zona de producción

N°	Grupo de control	Luminaria
1	Grupo de control 50	2 x ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate
2	Grupo de control 57	12 x Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency

Escena de luz 1

Grupo de control	Valor de atenuación	Grupo de control	Valor de atenuación
Grupo de control 50	100%	Grupo de control 57	100%

ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate 1xLED (DC)

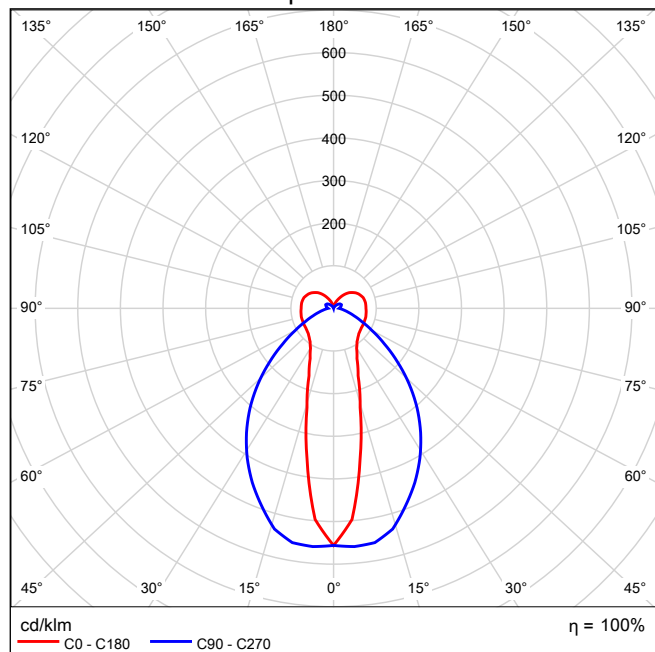


luminaria de pared - alumbrado de emergencia Dot-matrix
señalización de seguridad por un lado - no aplicarse a

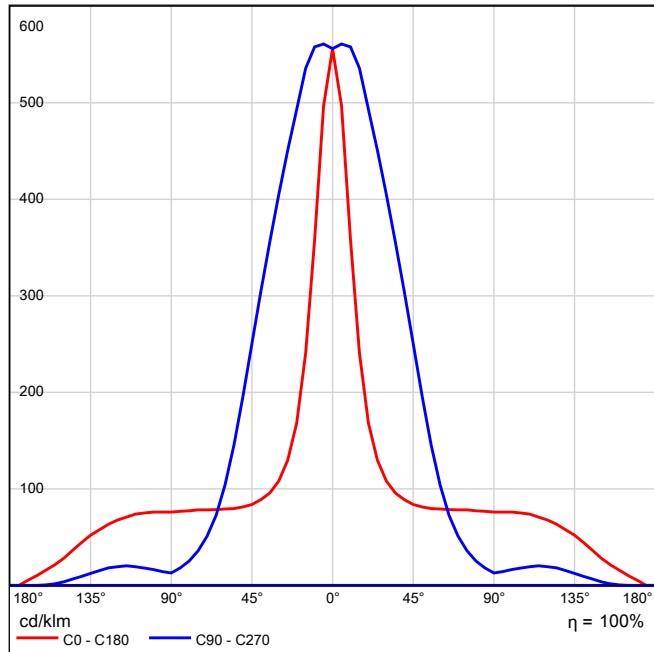
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de lámparas: 72 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm
Potencia: 1.3 W
Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70

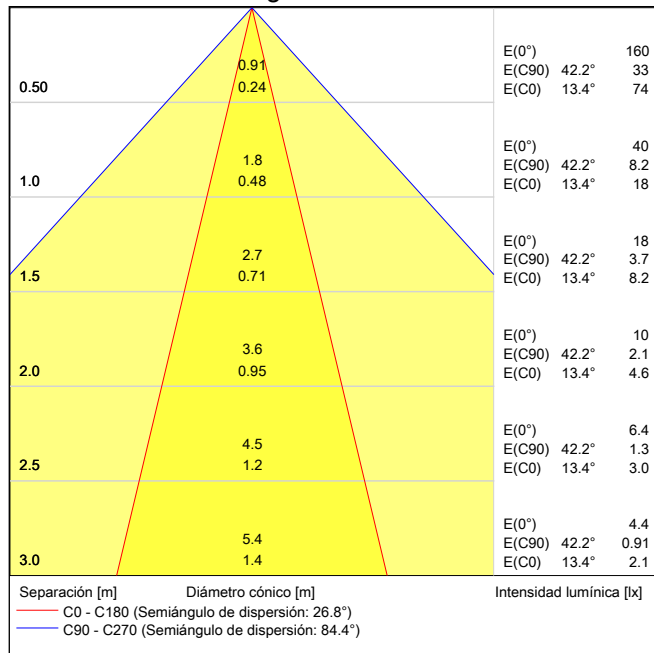
Emisión de luz 1 / CDL polar



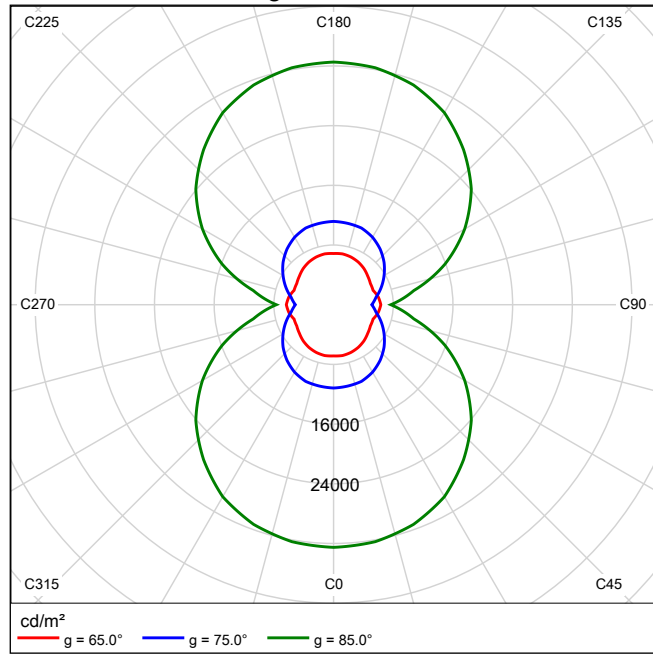
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico

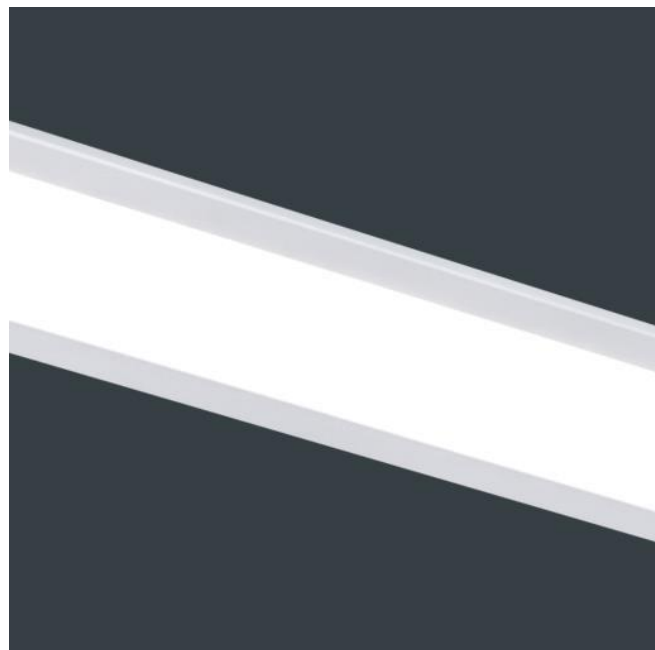


Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Thorlux Lighting EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed
 Continuous - 4000K - Emergency 1xHiBar Opal LED - 90W / Thorlux Lighting - Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed
 Continuous - 4000K - Emergency (1xHiBar Opal LED - 90W)

**Thorlux Lighting EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed
 Continuous - 4000K - Emergency 1xHiBar Opal LED - 90W**

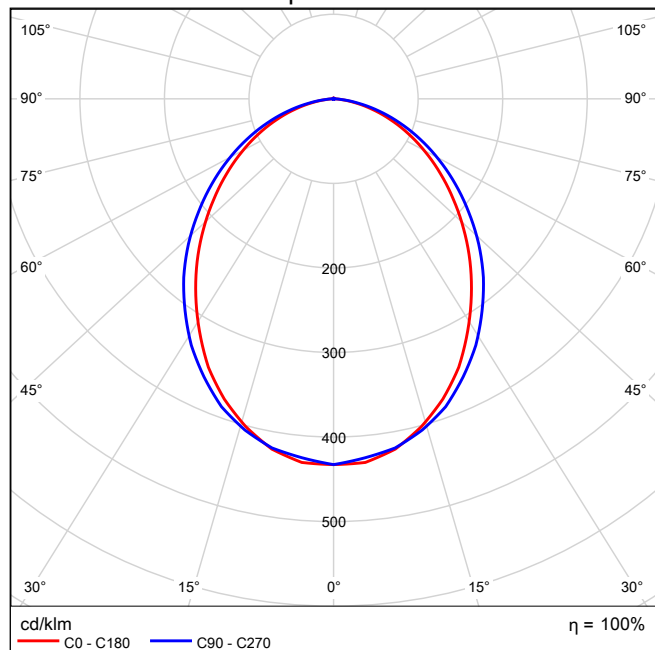


3000mm long slim and elegant, the Hi-Bar combines supreme efficiency and longevity with design flexibility, Opal Diffuser

Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
 Flujo luminoso de lámparas: 10910 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 10910 lm
 Potencia: 102.0 W
 Rendimiento lumínico: 107.0 lm/W

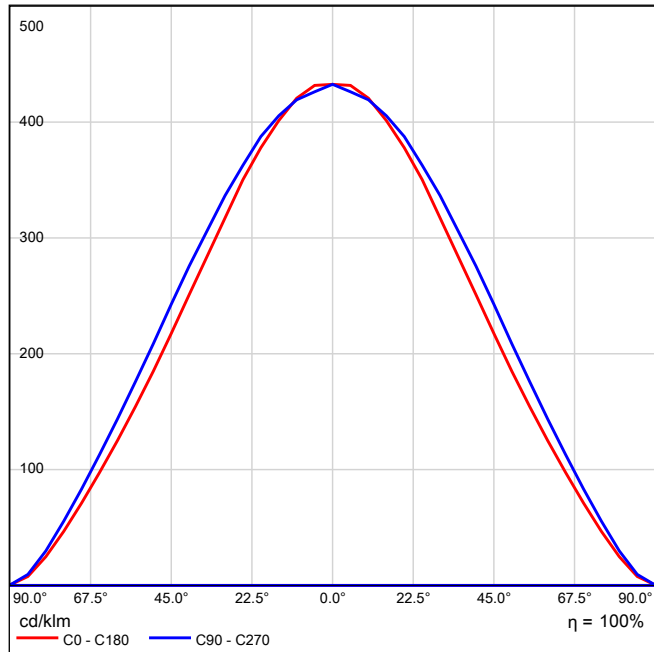
Indicaciones colorimétricas
 1xHiBar Opal LED - 90W: CCT 4000 K, CRI 80

Emisión de luz 1 / CDL polar

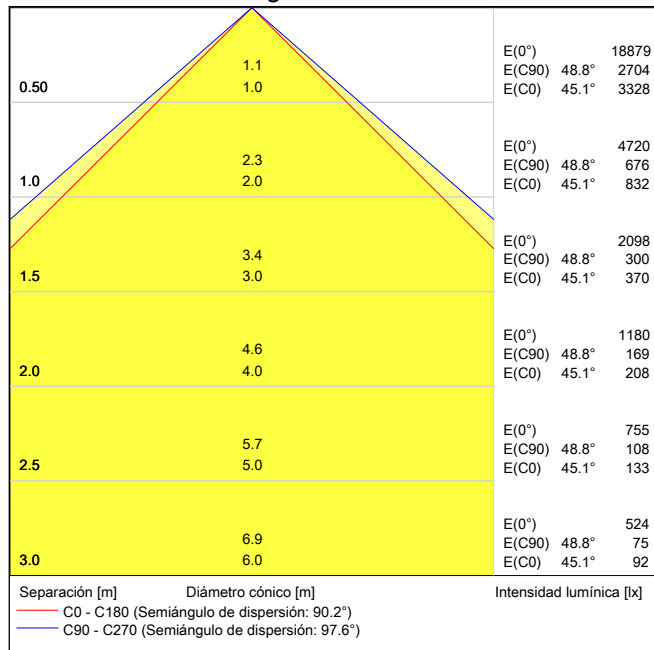


Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Thorlux Lighting EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency 1xHiBar Opal LED - 90W / Thorlux Lighting - Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency (1xHiBar Opal LED - 90W)

Emisión de luz 1 / CDL lineal

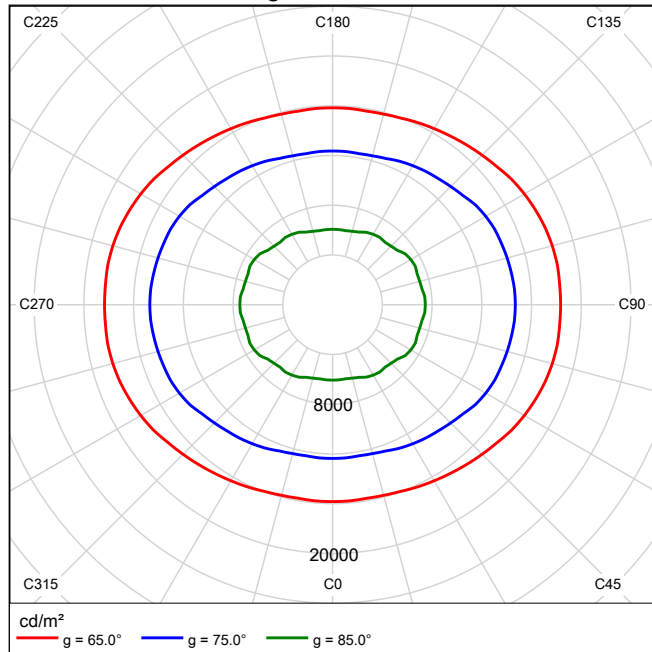


Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Thorlux Lighting EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed
 Continuous - 4000K - Emergency 1xHiBar Opal LED - 90W / Thorlux Lighting - Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed
 Continuous - 4000K - Emergency (1xHiBar Opal LED - 90W)

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

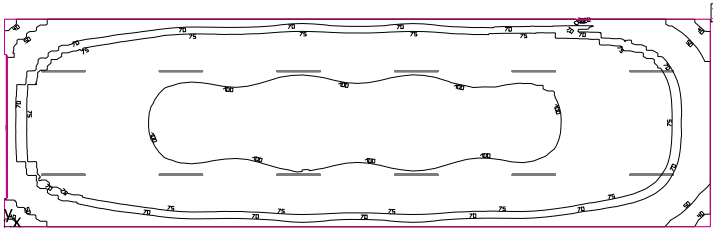


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	22.4	23.6	22.7	23.8	24.1	23.1	24.3	23.4	24.5	24.8
	3H	23.6	24.7	23.9	25.0	25.3	24.4	25.5	24.7	25.8	26.1
	4H	24.1	25.1	24.4	25.4	25.7	24.9	26.0	25.3	26.3	26.6
	6H	24.3	25.3	24.7	25.6	25.9	25.2	26.2	25.6	26.5	26.8
	8H	24.4	25.4	24.8	25.7	26.0	25.3	26.3	25.7	26.6	26.9
	12H	24.4	25.3	24.8	25.7	26.0	25.4	26.2	25.7	26.6	26.9
4H	2H	23.0	24.1	23.4	24.4	24.7	23.6	24.6	23.9	24.9	25.2
	3H	24.5	25.4	24.8	25.7	26.0	25.1	26.0	25.5	26.4	26.7
	4H	25.0	25.8	25.4	26.2	26.5	25.8	26.6	26.2	26.9	27.3
	6H	25.4	26.1	25.8	26.5	26.9	26.2	26.9	26.6	27.3	27.7
	8H	25.5	26.1	25.9	26.5	26.9	26.3	26.9	26.7	27.3	27.8
	12H	25.5	26.1	26.0	26.5	27.0	26.4	26.9	26.8	27.4	27.8
8H	4H	25.3	25.9	25.7	26.3	26.7	26.0	26.6	26.4	27.0	27.4
	6H	25.8	26.3	26.2	26.7	27.2	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9
	8H	25.9	26.4	26.4	26.8	27.3	26.7	27.1	27.2	27.6	28.1
	12H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.8	27.1	27.3	27.6	28.1
12H	4H	25.3	25.9	25.7	26.3	26.7	26.0	26.5	26.4	26.9	27.4
	6H	25.8	26.2	26.3	26.7	27.2	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9
	8H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.7	27.1	27.2	27.6	28.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+0.2 / -0.5				
S = 2.0H		+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.8				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Umbral de corrección		8.6					9.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10910lm Flujo luminoso total											

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

Zona de producción



Altura interior del local: 10.000 m, Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 0.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Zona de producción)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	85.4 (≥ 750)	36.4	106	0.43	0.34

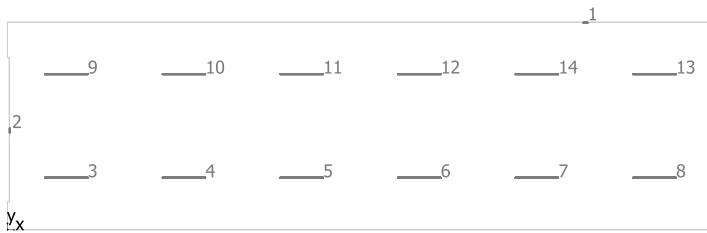
#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	72	1.3	57.6
12	Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency	10910	102.0	107.0
Suma total de luminarias		131064	1226.6	106.9

Potencia específica de conexión: $1.74 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 704.23 m²)

Consumo: 2750 kWh/a de un máximo de 24650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Zona de producción




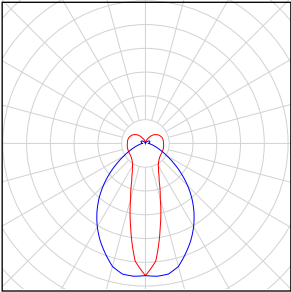
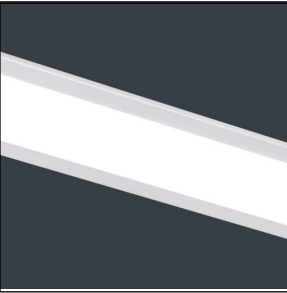
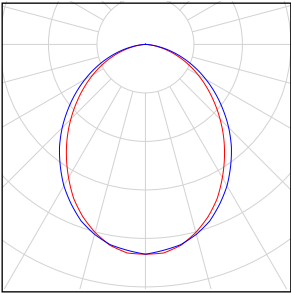
ETAP K9R432/1X2 Single-sided plate

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	40.126	14.398	2.534	0.80
2	0.128	6.890	5.692	0.80

Thortlux Lighting EHB18706-HB18667 Hi-Bar LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
3	4.083	3.600	10.000	0.80
4	12.250	3.600	10.000	0.80
5	20.417	3.600	10.000	0.80
6	28.583	3.600	10.000	0.80
7	36.750	3.600	10.000	0.80
8	44.917	3.600	10.000	0.80
9	4.083	10.799	10.000	0.80
10	12.250	10.799	10.000	0.80
11	20.417	10.799	10.000	0.80
12	28.583	10.799	10.000	0.80
13	44.917	10.799	10.000	0.80
14	36.750	10.799	10.000	0.80

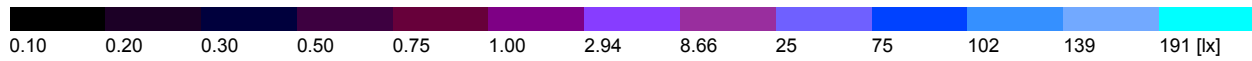
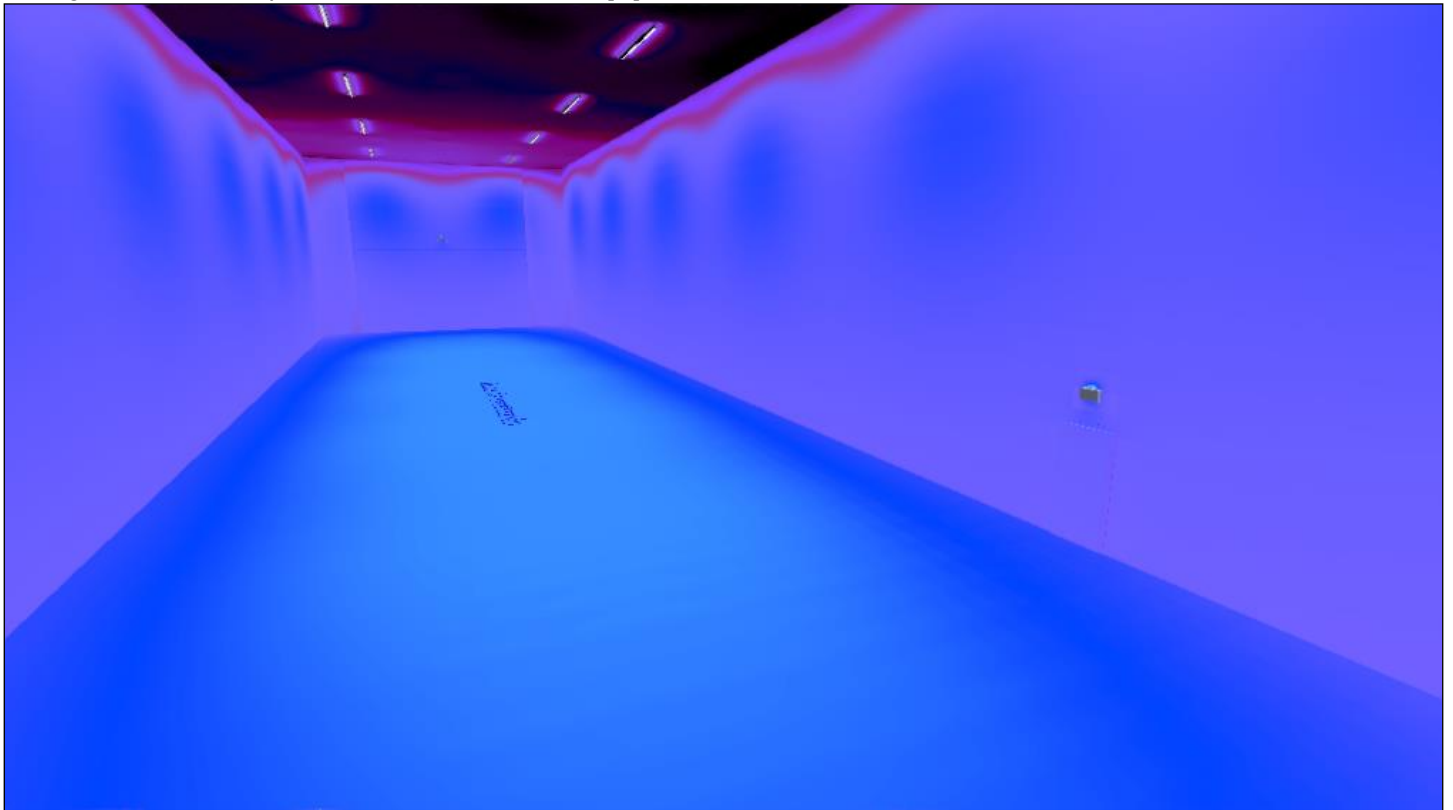
Zona de producción

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	<p>ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 72 lm Flujo luminoso de las luminarias: 72 lm Potencia: 1.3 W Rendimiento lumínico: 57.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED (DC): CCT 6500 K, CRI 70</p>		
12	<p>Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency Emisión de luz 1 Lámpara: 1xHiBar Opal LED - 90W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 10910 lm Flujo luminoso de las luminarias: 10910 lm Potencia: 102.0 W Rendimiento lumínico: 107.0 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xHiBar Opal LED - 90W: CCT 4000 K, CRI 80</p>		

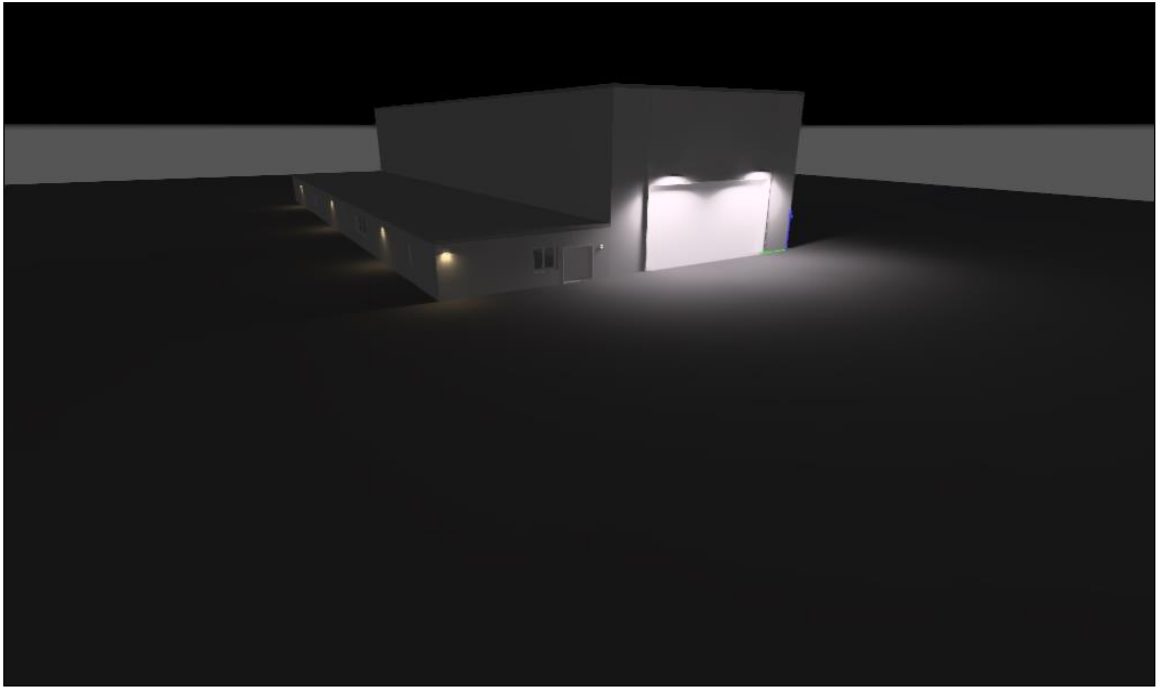
Flujo luminoso total de lámparas: 131064 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 131064 lm, Potencia total: 1226.6 W, Rendimiento lumínico: 106.9 lm/W

Zona de producción

Emergencias zona de producción, Iluminancias en [lx]



Iluminación exterior


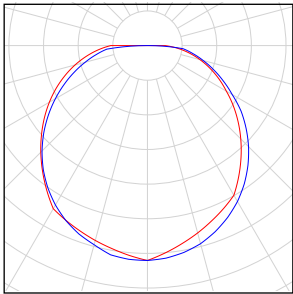

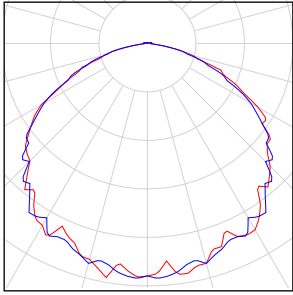

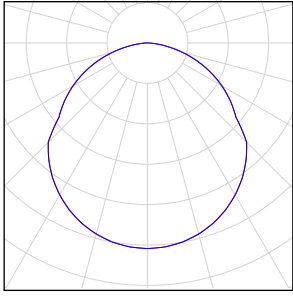

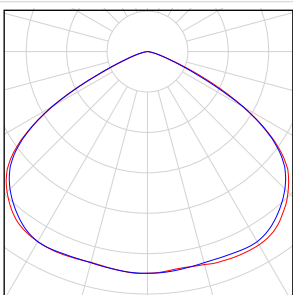


Contenido

Iluminación exterior

Lista de luminarias.....	3
Vistas.....	4
Grupos de control.....	7
Iluminación exterior	
Ansell Lighting - Helder LED Circular Bulkhead (1xLED).....	8
Appleton - CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V (1xLED).....	11
Delta Light - TWEETER X W 930 (1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA).....	14
Ligman Lighting - Steamer Wall luminaires (1xSE-90011-EW-W40).....	17
Terreno 1	
Plano de situación de luminarias.....	19

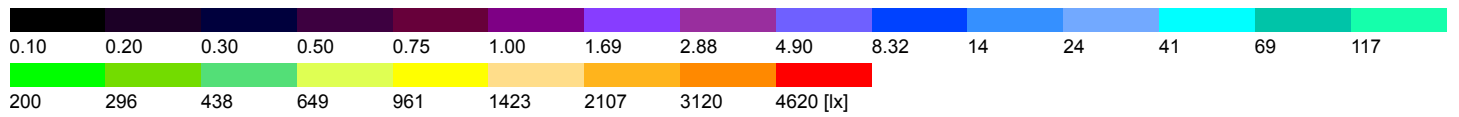
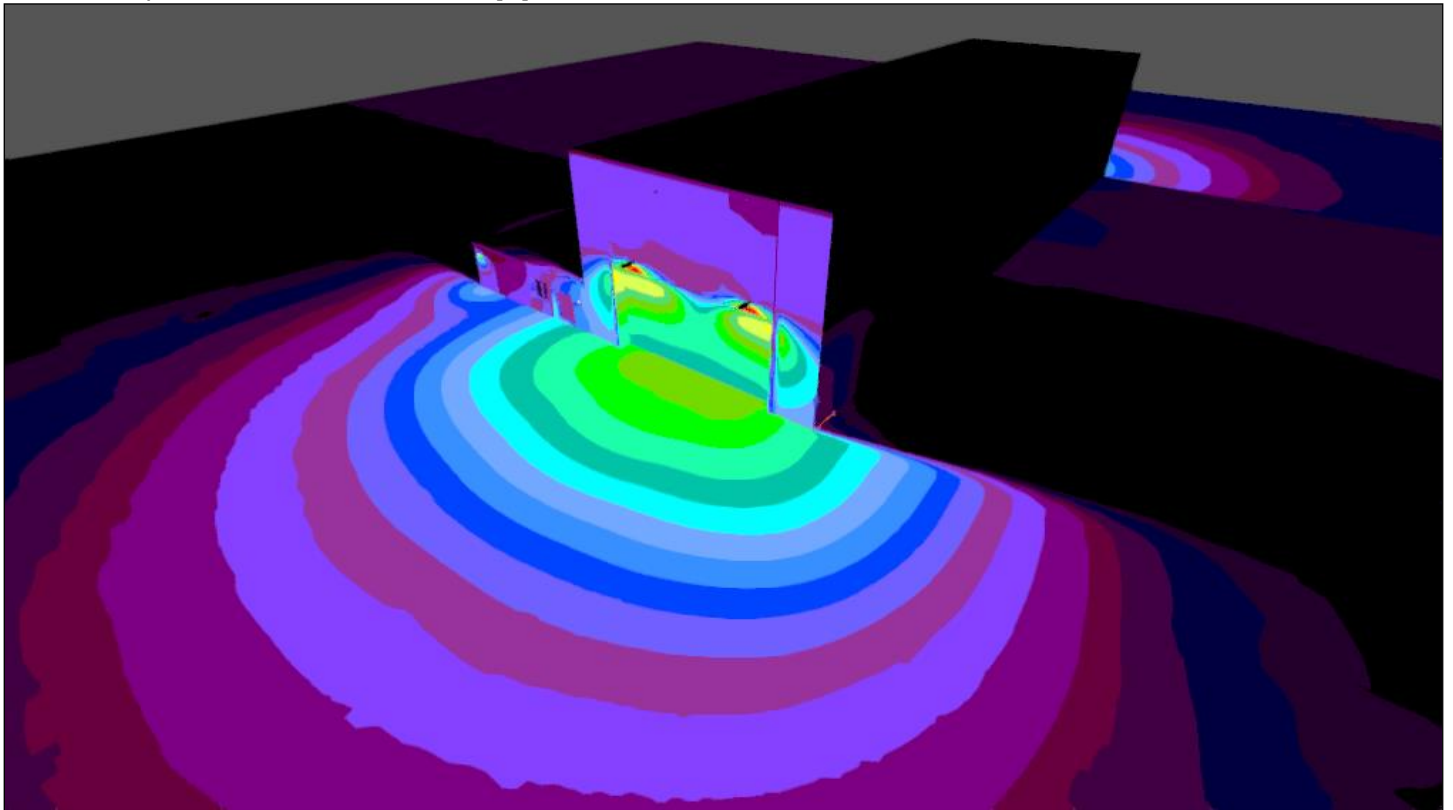
Iluminación exterior

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
1	<p>Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 971 lm Potencia: 14.0 W Rendimiento lumínico: 69.6 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED: CCT 4000 K, CRI 80</p>		
1	<p>Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 15037 lm Potencia: 132.1 W Rendimiento lumínico: 113.8 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xLED: CCT 5181 K, CRI 70</p>		
5	<p>Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930 Emisión de luz 1 Lámpara: 1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA Grado de eficacia de funcionamiento: 56.70% Flujo luminoso de lámparas: 928 lm Flujo luminoso de las luminarias: 526 lm Potencia: 7.0 W Rendimiento lumínico: 75.2 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA: CCT 3000 K, CRI 80</p>		
2	<p>Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires Emisión de luz 1 Lámpara: 1xSE-90011-EW-W40 Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 28291 lm Potencia: 209.0 W Rendimiento lumínico: 135.4 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xSE-90011-EW-W40: CCT 4032 K, CRI 80</p>		

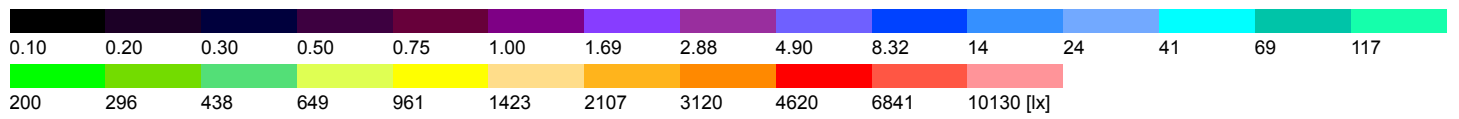
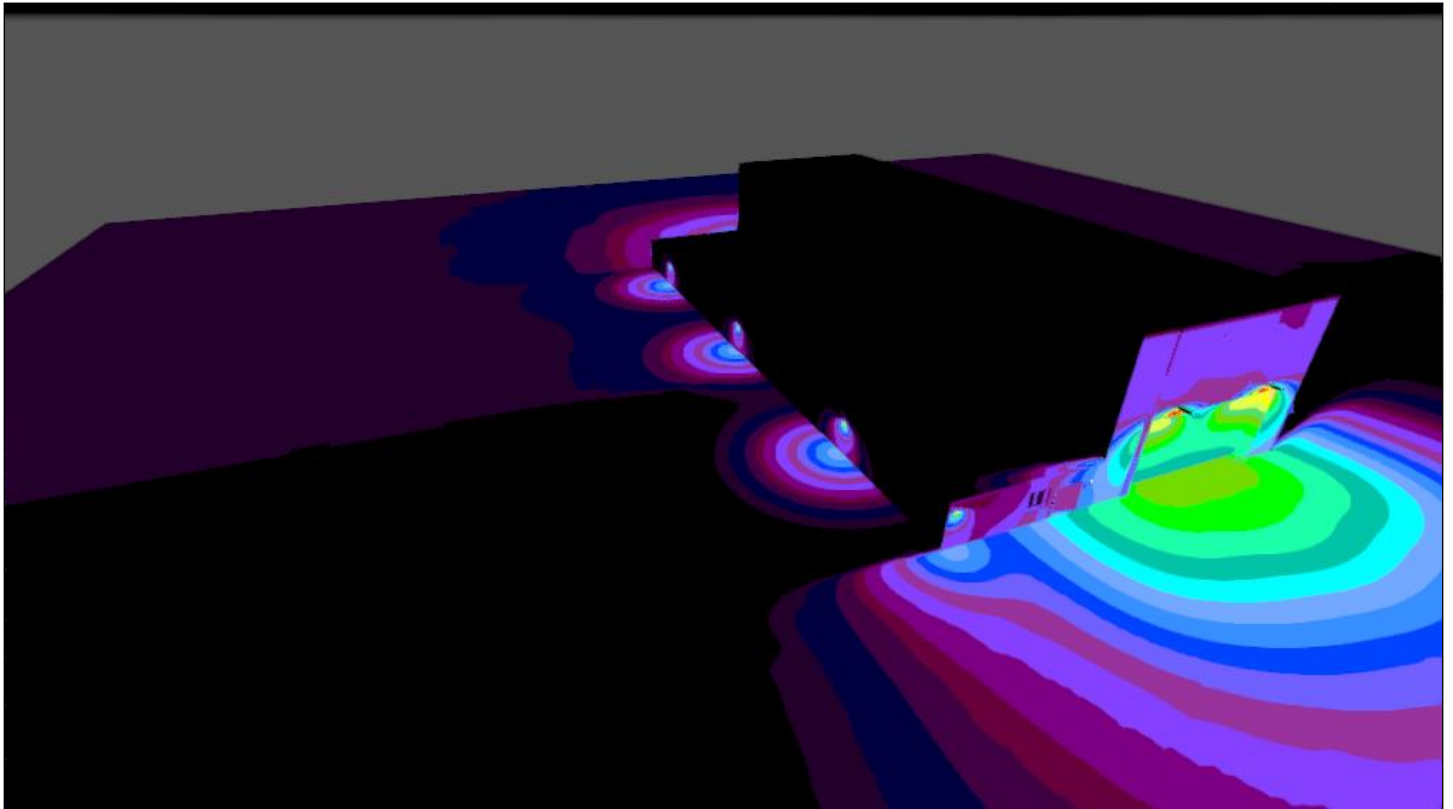
Flujo luminoso total de lámparas: 77230 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 75220 lm, Potencia total: 599.1 W, Rendimiento lumínico: 125.6 lm/W

Iluminación exterior

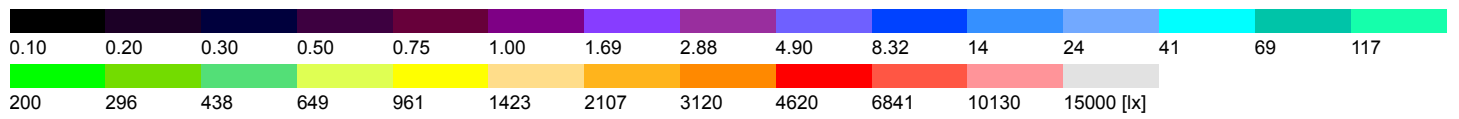
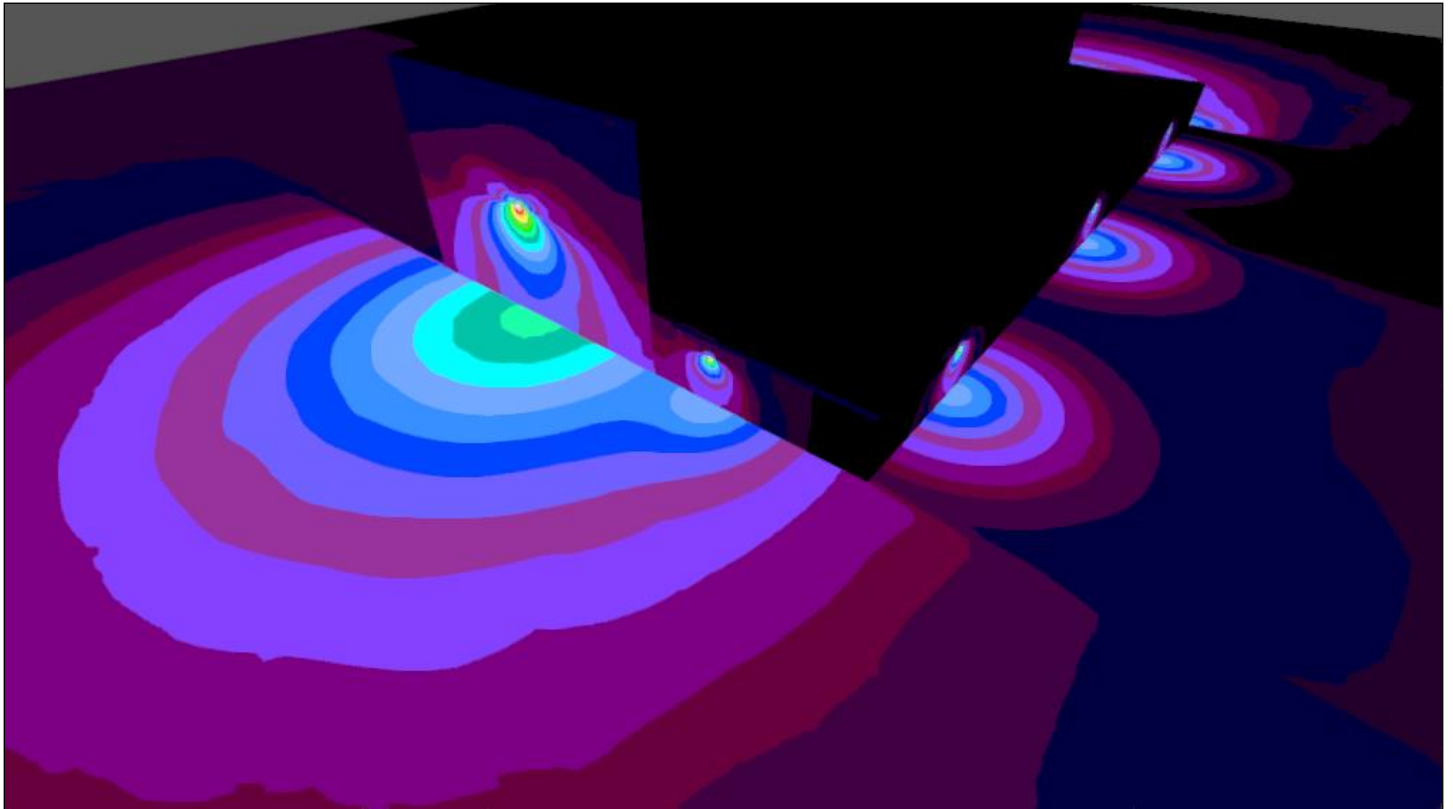
Iluminación parte frontal, Iluminancias en [lx]



Iluminación parte lateral, Iluminancias en [lx]



Iluminación parte posterior, Iluminancias en [lx]



Iluminación exterior

N°	Grupo de control	Luminaria
1	Grupo de control 2	1 x Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead
2	Grupo de control 4	2 x Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires
3	Grupo de control 10	5 x Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930
4	Grupo de control 19	1 x Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V

Escena de luz 1

Grupo de control	Valor de atenuación	Grupo de control	Valor de atenuación
Grupo de control 2	100%	Grupo de control 10	100%
Grupo de control 4	100%	Grupo de control 19	100%

Ansell Lighting AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead 1xLED



AHELED/CB
AMENITY
Helder LED Circular Bulkhead
Supplied c/w Integral Driver

- All polycarbonate circular bulkhead for external applications
 - fast loop-in / loop-out connections
 - Comparable performance to 28 W TC-DD
 - Body options of black or white
 - Polycarbonate opal diffuser
 - LED lifespan L70 25,000 hours
 - Non-dimmable
- Suitable for both internal and external use
 - 2 Year Product Warranty
 - IP54

Fotometría absoluta

Flujo luminoso de las luminarias: 971 lm

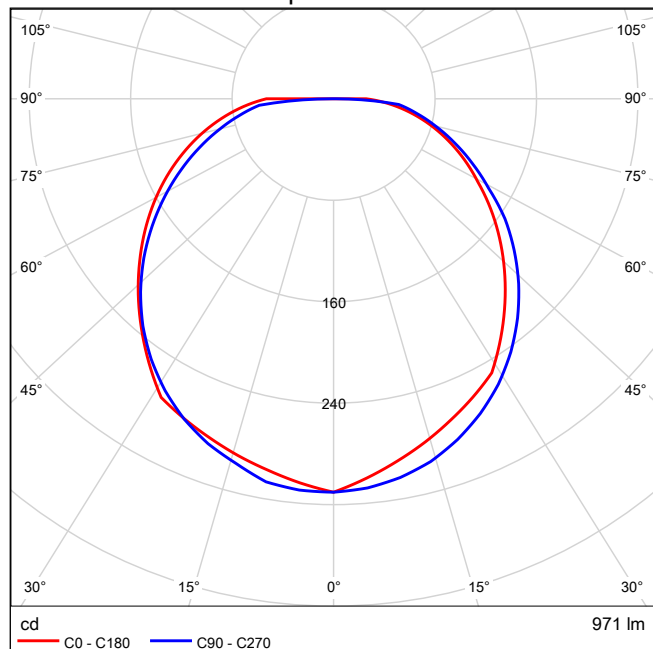
Potencia: 14.0 W

Rendimiento lumínico: 69.6 lm/W

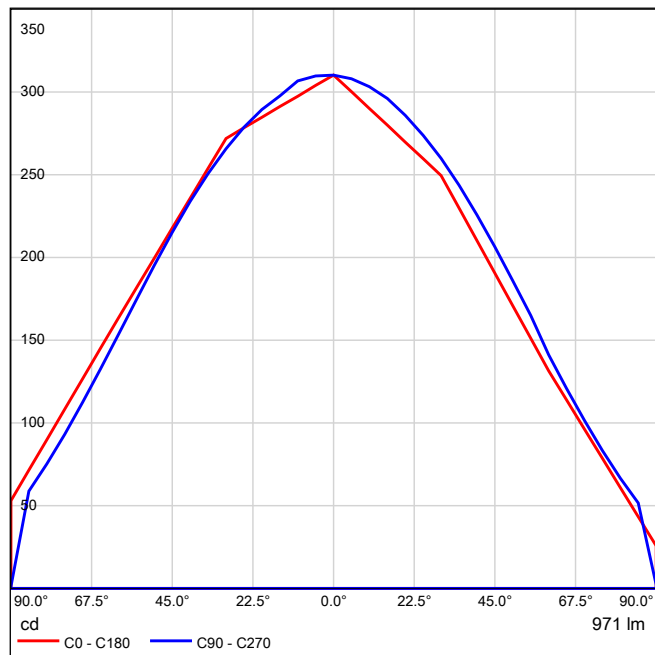
Indicaciones colorimétricas

1xLED: CCT 4000 K, CRI 80

Emisión de luz 1 / CDL polar

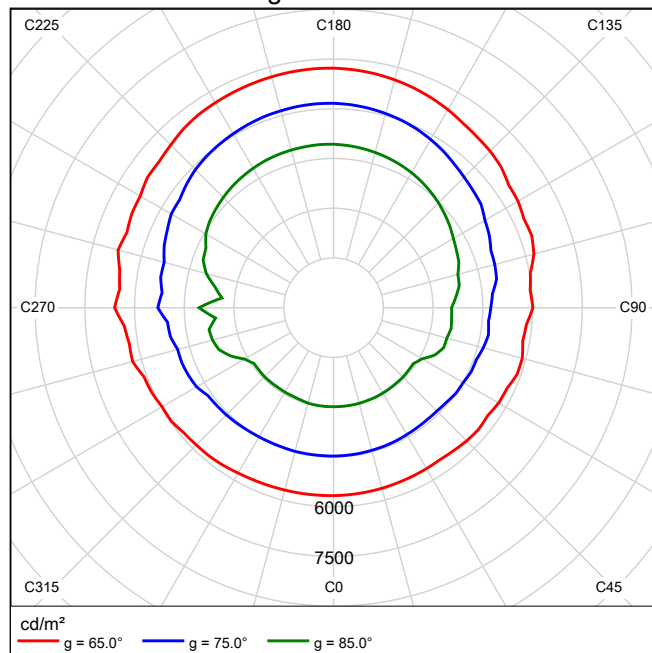


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

Appleton CMLLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V 1xLED



Codemaster LED Factory Sealed Luminaire
 Explosionproof , Dust-Ignitionproof
 600W equivalent LED
 5500 K CCT/ 70 CRI
 Mounting-Wall
 BU-120-277V, 50/60Hz
 3/4" NPT Hub
 Clear Glass Globe with Guard

Class I, Division 1 & 2, Groups B, C, D
 Class I, Zone 1, Group IIB + H2
 Class II, Division 1, Group E, F, G
 Class II, Division 2, group F, G.
 Class III
 Simultaneous Exposure
 Type 3R, 4X
 IP66/67
 Suitable for Use in Wet Locations
 Marine Outside Type (Salt Water)

Refer to catalog for additional options

Fotometría absoluta

Flujo luminoso de las luminarias: 15037 lm

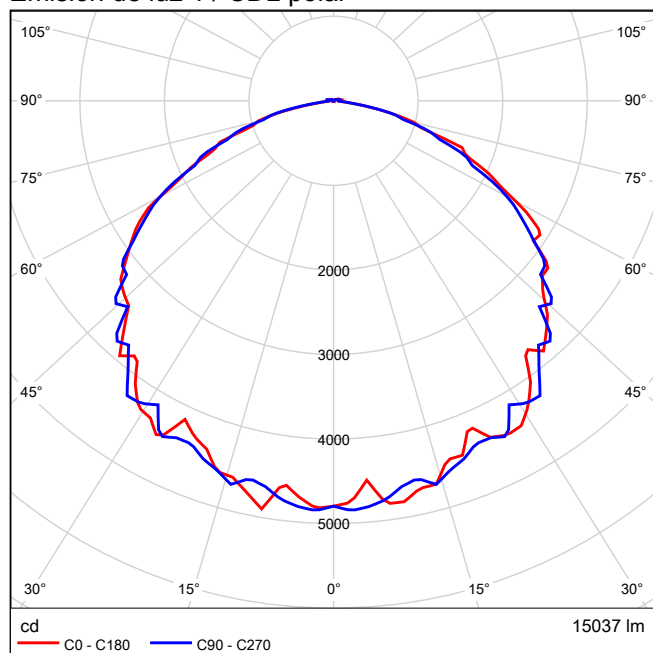
Potencia: 132.1 W

Rendimiento lumínico: 113.8 lm/W

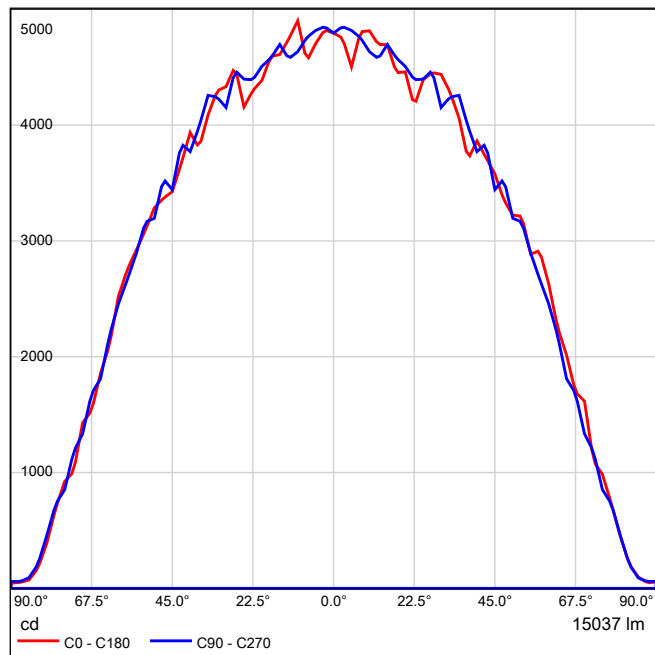
Indicaciones colorimétricas

1xLED: CCT 5181 K, CRI 70

Emisión de luz 1 / CDL polar

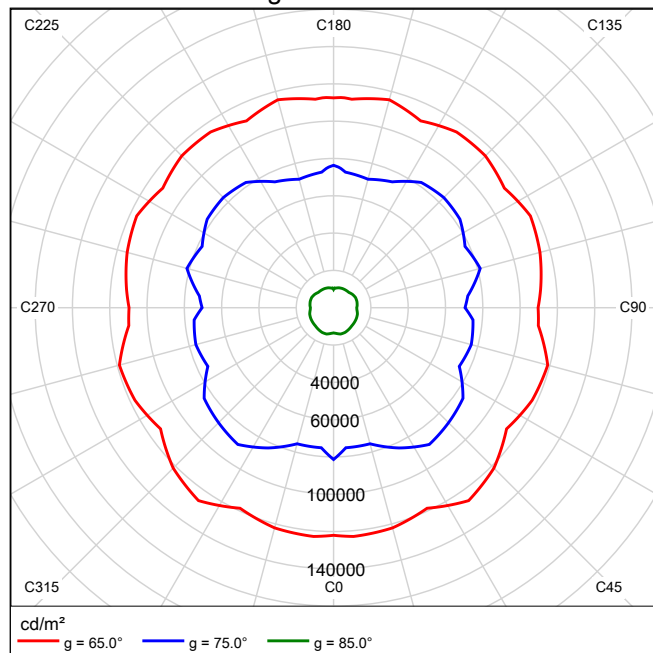


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

Terreno 1 / Delta Light 206 40 811 930 TWEETER X W 930 1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA / Delta Light - TWEETER X W 930 (1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA)

Delta Light 206 40 811 930 TWEETER X W 930 1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA



Lighting unit, wall surface mounted mounting (outdoor use) from Delta Light, named TWEETER X W 930.

Available in the colour(s) : dark grey.

The unit is equipped with 1 x LED WHITE 7,1W / CRI>90 / 3000K / 774lm (included: LED power supply 350mA-DC).

Grado de eficacia de funcionamiento: 56.70%

Flujo luminoso de lámparas: 928 lm

Flujo luminoso de las luminarias: 526 lm

Potencia: 7.0 W

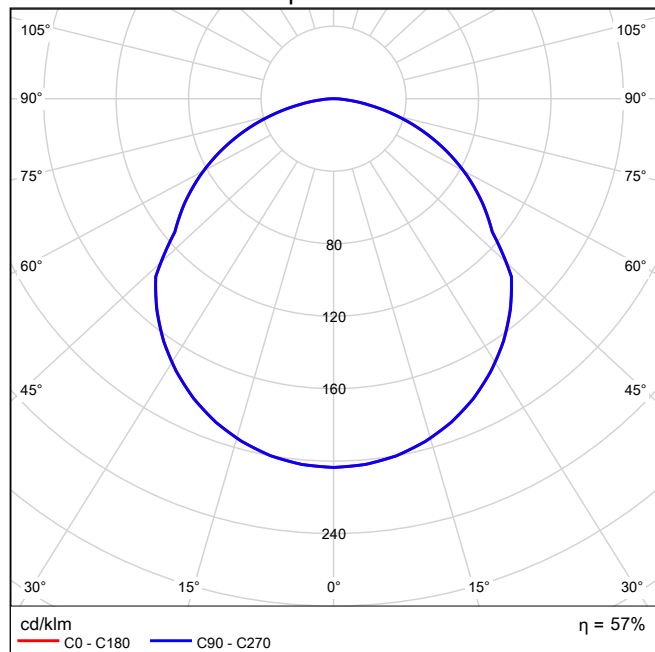
Rendimiento lumínico: 75.2 lm/W

Indicaciones colorimétricas

1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H

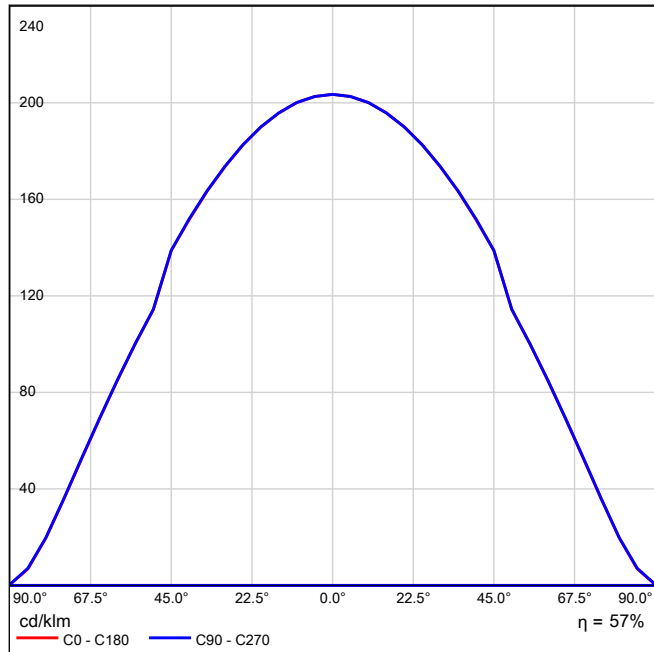
3000K-cri80-350mA: CCT 3000 K, CRI 80

Emisión de luz 1 / CDL polar

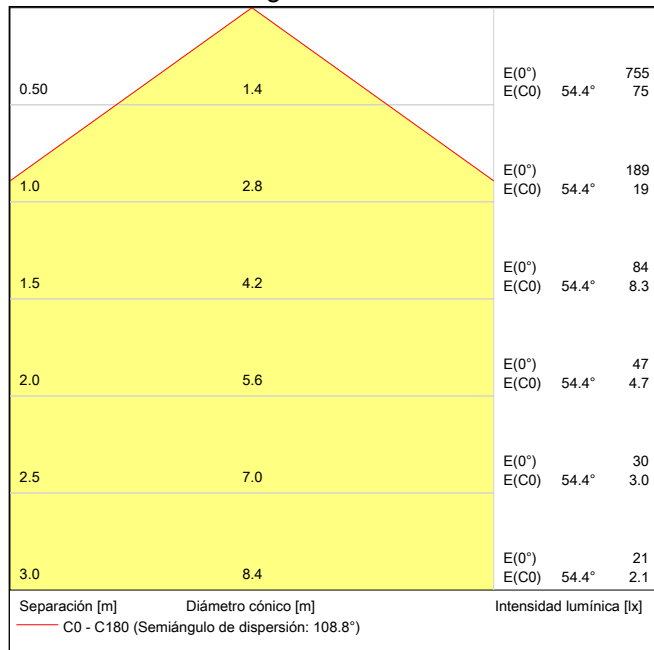


Terreno 1 / Delta Light 206 40 811 930 TWEETER X W 930 1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA / Delta Light - TWEETER X W 930 (1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA)

Emisión de luz 1 / CDL lineal

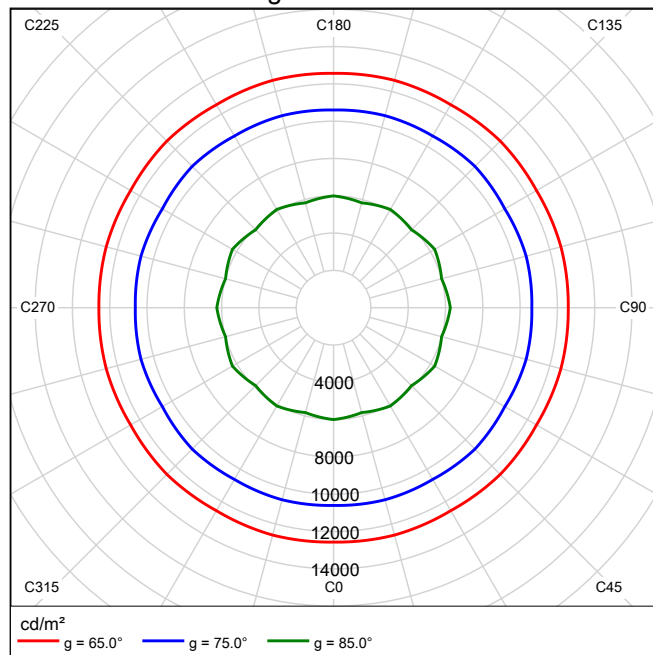


Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Terreno 1 / Delta Light 206 40 811 930 TWEETER X W 930 1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA / Delta Light - TWEETER X W 930 (1x206 40 811 930 TWEETER X W 930 LED ARRAY BV8-G7H 3000K-cri80-350mA)

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Ligman Lighting SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires 1xSE-90011-EW-W40



- Lamp LED
- CRI Ra > 80
- MacAdam Ellipse 3 SDCM
- Colour 3000K , 4000K

Fotometría absoluta

Flujo luminoso de las luminarias: 28291 lm

Potencia: 209.0 W

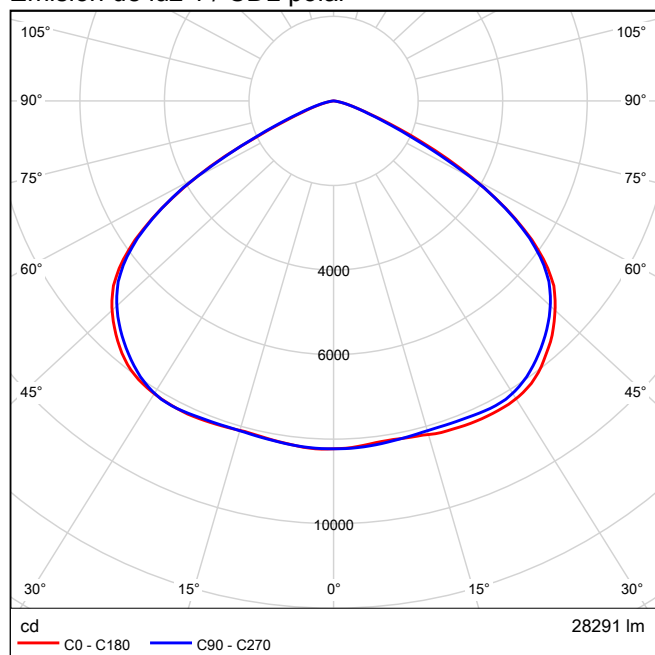
Rendimiento lumínico: 135.4 lm/W

Indicaciones colorimétricas

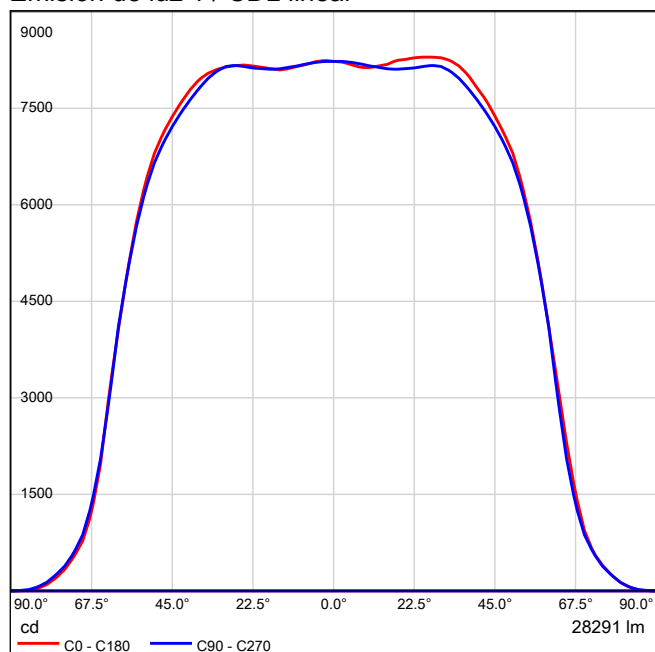
1xSE-90011-EW-W40: CCT 4032 K, CRI 80

- Die-cast aluminium housing and frame pre-treated before powder coating ensuring high corrosion resistance
- Two cable entries for through wiring
- Stainless steel fasteners in grade 316
- High-efficiency PMMA lens
- Durable silicone rubber gasket
- Clear toughened glass
- Integral control gear

Emisión de luz 1 / CDL polar

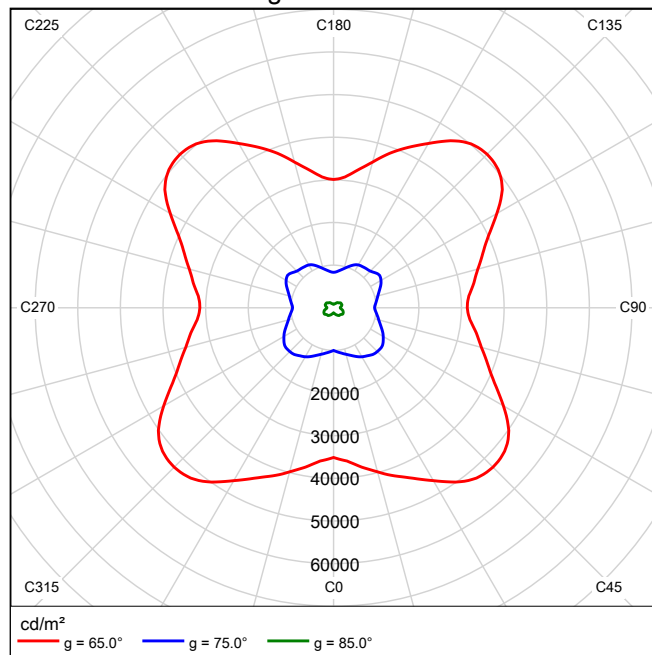


Emisión de luz 1 / CDL lineal

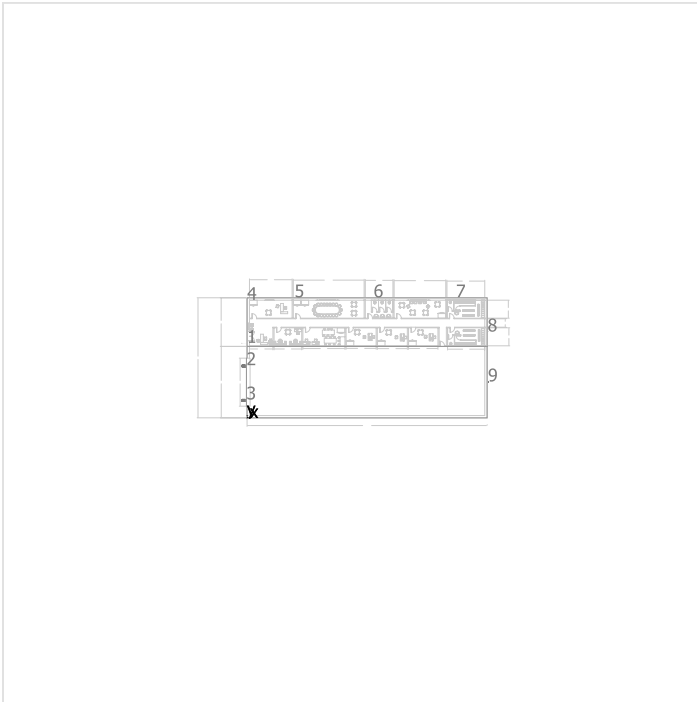


No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Terreno 1



Ansell Lighting AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.001	15.396	1.800	0.80

Ligman Lighting SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	-0.125	10.792	5.500	0.80
3	-0.126	3.657	5.500	0.80

Delta Light 206 40 811 930 TWEETER X W 930

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
4	0.000	24.481	2.351	0.80
5	9.829	25.000	2.232	0.80
6	26.302	25.000	2.301	0.80
7	43.448	25.000	2.241	0.80
8	50.000	17.917	2.194	0.80

Appleton CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
9	50.000	7.496	5.500	0.80



ANEXO III
ESTUDIO DE SEGURIDAD, HIGIENE Y
SALUD LABORAL

ÍNDICE

1	Estudio de seguridad, higiene y salud laboral de la línea eléctrica de media tensión y la instalación de baja tensión	1
1.1	Prevenición de riesgos laborales	1
1.1.1	Introducción.....	1
1.1.2	Derechos y obligaciones	1
1.1.2.1	Derecho a la protección frente a los riesgos laborales	1
1.1.2.2	Principios de la acción preventiva	1
1.1.2.3	Evaluación de los riesgos	2
1.1.2.4	Equipos de trabajo y medios de protección.....	3
1.1.2.5	Información, consulta y participación de los trabajadores.....	4
1.1.2.6	Formación de los trabajadores.....	4
1.1.2.7	Medidas de emergencia	4
1.1.2.8	Riesgo grave e inminente	4
1.1.2.9	Vigilancia de la salud	4
1.1.2.10	Documentación	5
1.1.2.11	Coordinación de actividades empresariales.....	5
1.1.2.12	Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos	5
1.1.2.13	Protección de la maternidad	5
1.1.2.14	Protección de los menores	5
1.1.2.15	Relaciones de trabajo temporal, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal	6
1.1.2.16	Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos	6
1.1.3	Servicios de prevención	6
1.1.3.1	Protección y prevención de riesgos profesionales.....	6
1.1.3.2	Servicios de prevención.....	7
1.1.4	Consulta y participación de los trabajadores	7
1.1.4.1	Consulta de los trabajadores.....	7
1.1.4.2	Derechos de participación y representación.....	7
1.1.4.3	Delegados de prevención	8
1.2	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.....	8
1.2.1	Introducción.....	8
1.2.2	Obligaciones del empresario	8

1.2.2.1	Condiciones constructivas	9
1.2.2.2	Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización.....	10
1.2.2.3	Condiciones ambientales.....	10
1.2.2.4	Iluminación	11
1.2.2.5	Servicios higiénicos y locales de descanso	12
1.2.2.6	Material y locales de primeros auxilios.....	12
1.3	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo	12
1.3.1	Introducción.....	12
1.3.2	Obligación general del empresario.....	13
1.4	Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.....	13
1.4.1	Introducción.....	13
1.4.2	Obligación general del empresario.....	14
1.4.2.1	Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo ..	15
1.4.2.2	Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles	15
1.4.2.3	Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas	16
1.4.2.4	Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general	16
1.4.2.5	Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta	17
1.5	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.....	18
1.5.1	Introducción.....	18
1.5.2	Estudio básico de seguridad y salud	19
1.5.2.1	Riesgos más frecuentes en las obras de construcción	19
1.5.2.2	Medidas preventivas de carácter general.....	20
1.5.2.3	Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio.....	22
1.5.2.4	Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas en alta tensión	26
1.5.3	Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras	29
1.6	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.....	29
1.6.1	Introducción.....	29

1.6.2	Obligaciones generales del empresario.....	30
1.6.2.1	Protectores de la cabeza	30
1.6.2.2	Protectores de manos y brazos	30
1.6.2.3	Protectores de pies y piernas	30
1.6.2.4	Protectores del cuerpo.....	31
1.6.2.5	Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión	31
1.7	Distancia al centro de salud más cercano	31
2	Estudio básico de seguridad y salud del centro de seccionamiento y del centro de transformación	33
2.1	Objeto	33
2.2	Características generales de la obra	33
2.2.1	Descripción de la obra y situación	33
2.2.2	Suministro de energía eléctrica	33
2.2.3	Suministro de agua potable.....	34
2.2.4	Servicios higiénicos	34
2.2.5	Servidumbre y condicionantes	34
2.3	Riesgos laborables evitables completamente	34
2.4	Riesgos laborales no eliminables completamente	34
2.4.1	Toda la obra	34
2.4.2	Movimientos de tierras.....	36
2.4.3	Montaje y puesta en tensión	36
2.4.3.1	Descarga y montaje de elementos prefabricados.....	36
2.4.3.2	Puesta en tensión	37
2.5	Trabajos laborables especiales	38
2.6	Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.....	38
2.7	Previsiones para trabajos posteriores	38
2.8	Normas de seguridad aplicables en la obra.....	39

1 Estudio de seguridad, higiene y salud laboral de la línea eléctrica de media tensión y la instalación de baja tensión

1.1 Prevención de riesgos laborales

1.1.1 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 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.

1.1.2 Derechos y obligaciones

1.1.2.1 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.

1.1.2.2 Principios 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.

1.1.2.3 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.

1.1.2.4 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.

1.1.2.5 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.

1.1.2.6 Formación de los trabajadores

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.1.2.7 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.

1.1.2.8 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.

1.1.2.9 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.

1.1.2.10 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.

1.1.2.11 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.

1.1.2.12 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.

1.1.2.13 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.

1.1.2.14 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.

1.1.2.15 Relaciones de trabajo temporal, 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.

1.1.2.16 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.

1.1.3 Servicios de prevención

1.1.3.1 Protección y prevención de riesgos profesionales

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.

1.1.3.2 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.

1.1.4 Consulta y participación de los trabajadores

1.1.4.1 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.

1.1.4.2 Derechos 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.

1.1.4.3 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 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

1.2.1 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 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiéndose 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.

1.2.2 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.

1.2.2.1 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 derrumbes 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 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. 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 cm 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 cm.

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 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m 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 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m 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 m 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).

1.2.2.2 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.

1.2.2.3 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 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 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 m³ 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 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

1.2.2.4 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.

1.2.2.5 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 m 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.

1.2.2.6 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.

1.3 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

1.3.1 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 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose 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.

1.3.2 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.

1.4 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

1.4.1 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 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

1.4.2 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.

1.4.2.1 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.

1.4.2.2 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.

1.4.2.3 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para 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 m 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.

1.4.2.4 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 anti-impactos 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 señalará 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 señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m 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 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores anti-desprendimientos 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 m. 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 anti-ruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

1.4.2.5 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.

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 anti-retroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

1.5 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

1.5.1 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**, entendiéndose 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 Línea Eléctrica de Alta Tensión* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose 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.

1.5.2 Estudio básico de seguridad y salud

1.5.2.1 Riesgos más frecuentes en las obras de construcción

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto 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.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

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).
- 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.
- 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.

1.5.2.2 Medidas preventivas de carácter general

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, 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, material eléctrico, 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 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 cm (3 tablones 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 están 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).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

1.5.2.3 Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio

1.5.2.3.1 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 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

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 m, 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 m, 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.

1.5.2.3.2 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 m 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.

1.5.2.3.3 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 m.

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.

1.5.2.3.4 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 m 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.

1.5.2.3.5 Montaje de elementos metálicos

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m 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.

El ascenso o descenso, 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 m la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

1.5.2.3.6 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 cm, de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, 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.

1.5.2.3.7 Albañilería

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

1.5.2.3.8 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.

1.5.2.3.9 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, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m 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 m, 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.

1.5.2.4 Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas en alta tensión

Los *Oficios más comunes* en las instalaciones de alta tensión son los siguientes:

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc.).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.

- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc.).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

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.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electrocuciiones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc. no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc., deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el

seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

1.5.3 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.

1.6 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

1.6.1 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.

1.6.2 Obligaciones generales del empresario

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

1.6.2.1 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.

1.6.2.2 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.

1.6.2.3 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 impermeable.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

1.6.2.4 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.

1.6.2.5 Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.

1.7 Distancia al centro de salud más cercano

En el supuesto caso de producirse un accidente en las diferentes instalaciones, habrá que acudir al centro de salud más cercano. Este se encuentra ubicado en Benavides de Órbigo (León), a unos 15 km por carretera de la parcela donde se encuentra la nave de producción, el centro de transformación, de seccionamiento, etc. El recorrido de tal trayecto se estima en alrededor de 16 minutos en coche, siendo esta por supuesto la ruta más rápida, aunque existen otras posibles rutas más lentas.

Sin embargo, en caso de emergencia mayor puede ser necesario acudir a un hospital, por lo que conviene preverse también esta situación. Por ello, el hospital más cercano se encuentra en la ciudad de León, aproximadamente a 21 km por carretera de la parcela del

polígono de Villadangos del Páramo. Aunque hay diversas rutas, también se está considerando la más rápida, de forma que el tiempo estimado en recorrer dichos 21 km son 25 minutos en coche aproximadamente.

2 Estudio básico de seguridad y salud del centro de seccionamiento y del centro de transformación

2.1 Objeto

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 (y modificaciones según RD 604/2006), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995 (y modificaciones según RD 604/2006), de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2.2 Características generales de la obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

2.2.1 Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de Memoria del presente proyecto.

2.2.2 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.2.3 Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc...En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

2.2.4 Servicios higiénicos

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

2.2.5 Servidumbre y condicionantes

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

2.3 Riesgos laborales evitables completamente

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

2.4 Riesgos laborales no eliminables completamente

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

2.4.1 Toda la obra

- a) Riesgos más frecuentes:
 - o Caídas de operarios al mismo nivel.
 - o Caídas de operarios a distinto nivel.

- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de objetos sobre terceros.
- Choques o golpes contra objetos.
- Fuertes vientos.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en condición de humedad.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra).
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.
- Señalización de la obra (señales y carteles).
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia.
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m.
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra.
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes.
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21^a - 113B.
- Evacuación de escombros.
- Escaleras auxiliares.
- Información específica.
- Grúa parada y en posición veleta.

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Calzado protector.
- Ropa de trabajo.
- Casquetes anti-ruidos.
- Gafas de seguridad.

- Cinturones de protección.

2.4.2 Movimientos de tierras

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Caídas de materiales transportados.
- Caídas de operarios al vacío.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- Ruidos, Vibraciones.
- Interferencia con instalaciones enterradas.
- Electrocuciiones.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras.
- Achique de aguas.
- Pasos o pasarelas.
- Separación de tránsito de vehículos y operarios.
- No acopiar junto al borde de la excavación.
- No permanecer bajo el frente de excavación.
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m).
- Acotar las zonas de acción de las máquinas.
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos.

2.4.3 Montaje y puesta en tensión

2.4.3.1 Descarga y montaje de elementos prefabricados

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.

- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

2.4.3.2 Puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.

- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

2.5 Trabajos laborables especiales

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

2.6 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

2.7 Previsiones para trabajos posteriores

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las provisiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)

- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

2.8 Normas de seguridad aplicables en la obra.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/ 2003 de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican los RD 1627/1997 y RD 39/1997.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



DOCUMENTO 4
PLANOS

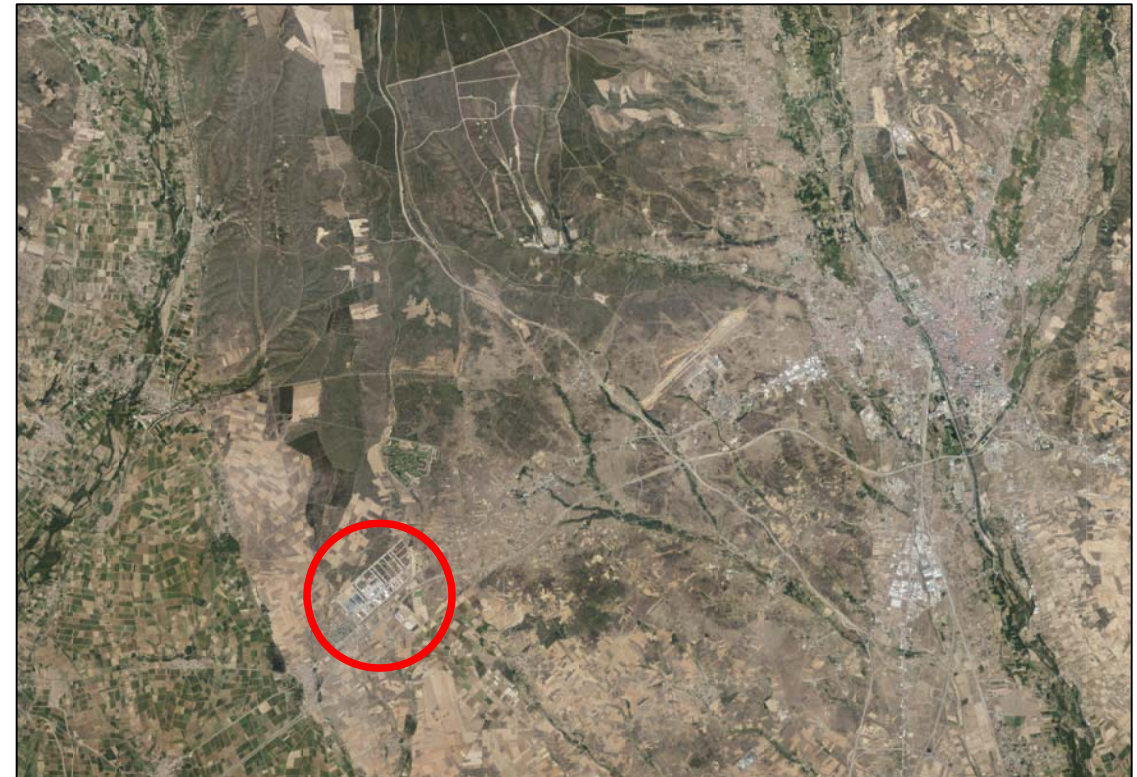
ÍNDICE DE PLANOS

- 1 Planos generales de la instalación
 - 1.1 Situación, emplazamiento y distancia al centro de salud más cercano
 - 1.2 Ubicación
 - 1.3 Trazado de la instalación eléctrica
 - 1.4 Plano general de la nave de producción
 - 1.5 Alumbrado general de la nave de producción
 - 1.6 Alumbrado de emergencia
 - 1.7 Alumbrado exterior
 - 1.8 Distribución de los cuadros eléctricos
- 2 Línea de media tensión
 - 2.1 Esquema general de la línea de media tensión
- 3 Centro de seccionamiento
 - 3.1 Centro de seccionamiento
 - 3.2 Puesta a tierra del centro de seccionamiento
 - 3.3 Foso del centro de seccionamiento
- 4 Centro de transformación
 - 4.1 Centro de transformación
 - 4.2 Puesta a tierra del centro de transformación
 - 4.3 Centro de transformación
- 5 Instalación de baja tensión
 - 5.1 Esquema general de la instalación de baja tensión
 - 5.2 Cuadro general de mando y protección
 - 5.3 Subcuadro de oficinas
 - 5.4 Subcuadro de corte, extrusión, alimentación y empaquetado

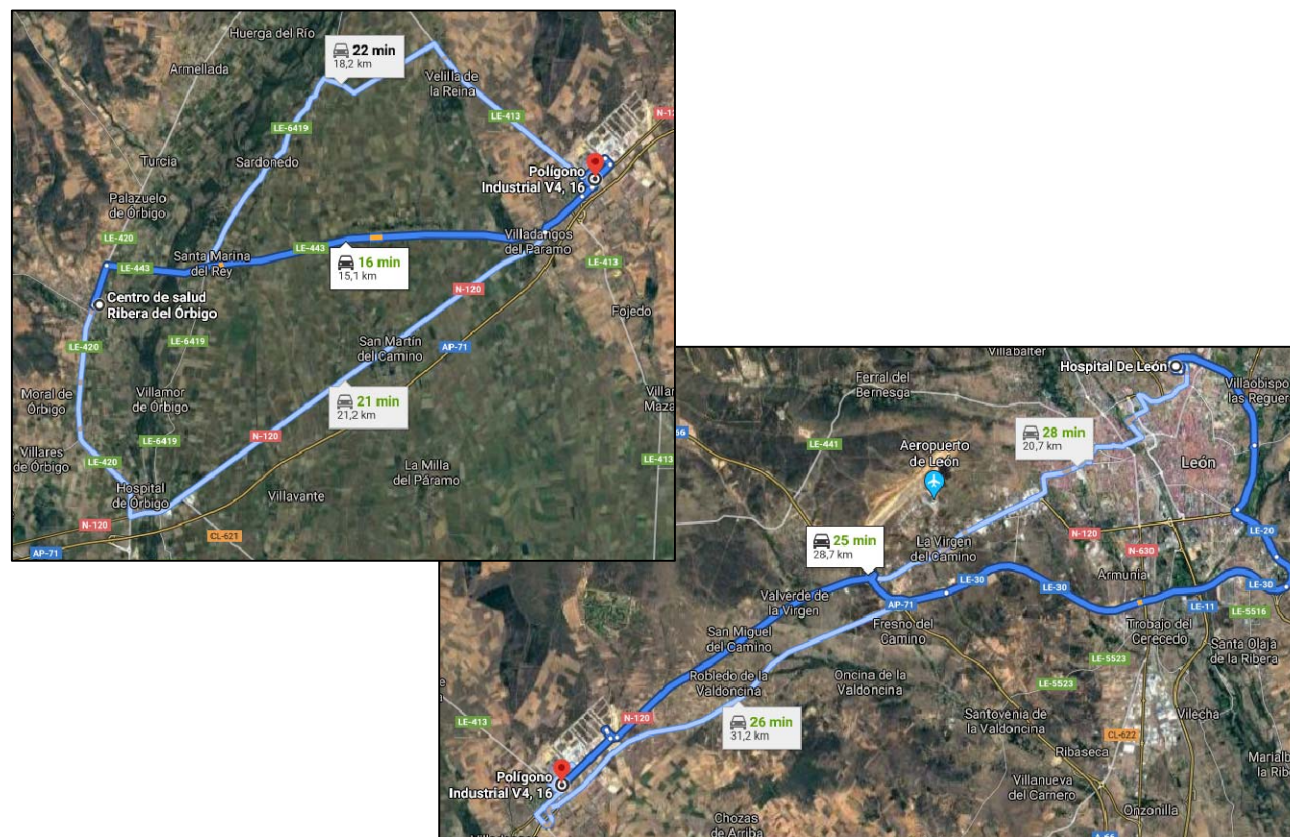
EMPLAZAMIENTO DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO EN UNA ORTOFOTO A ESCALA 1: 40.000



SITUACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO EN UNA ORTOFOTO A ESCALA 1: 200.000

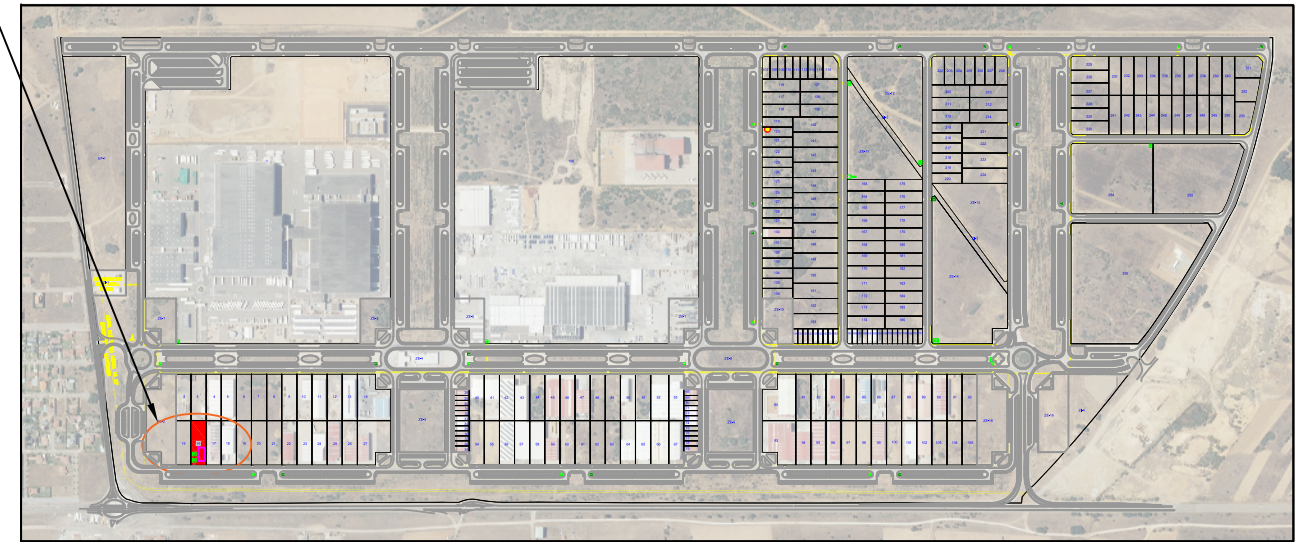
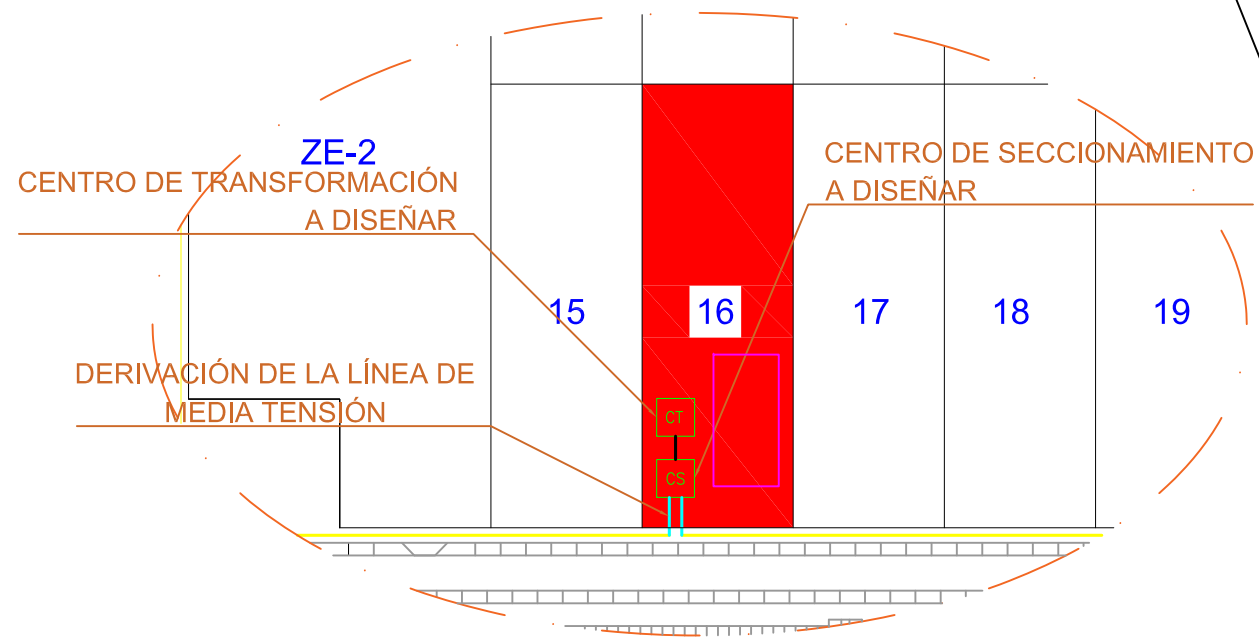


DISTANCIA HASTA EL CENTRO DE SALUD (IZDA.) Y AL HOSPITAL MÁS CERCANO (DCHA.)



 UNIVERSIDAD DE LEÓN 	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y DISTANCIA AL CENTRO DE SALUD MÁS CERCANO
ESCALA	VARIAS
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº	
1.1	

DETALLE (ESCALA 1:1500)

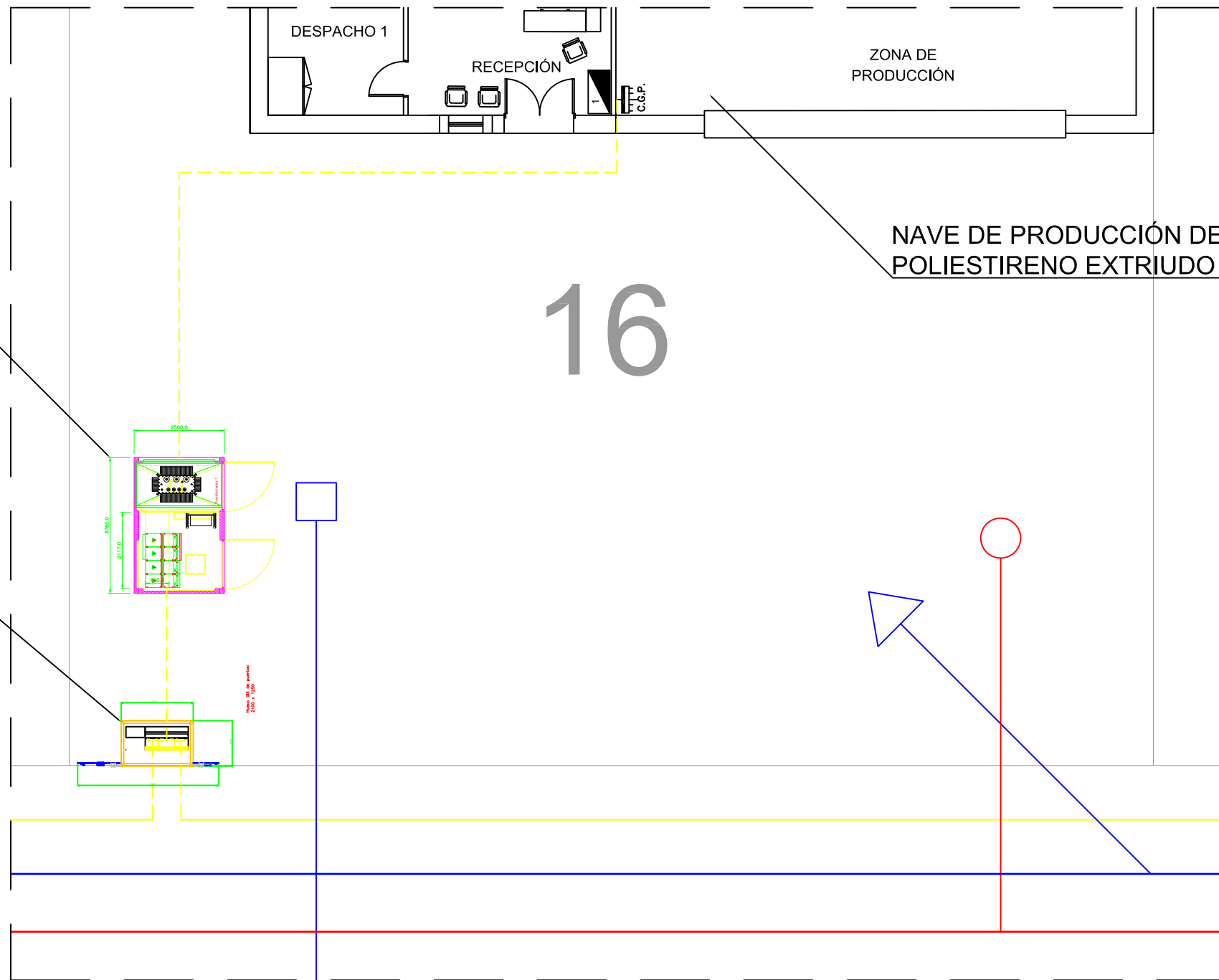


LEYENDA	
LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	
AMPLIACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN HASTA LA NAVE	
NUMERACIÓN DE LAS PARCELAS	16
CENTRO DE SECCIONAMIENTO 3L MANIOBRA EXTERIOR N°..	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREF. DE 630 KVA N°..	
CENTRO DE REFLEXIÓN DE 3L	
PARCELA DE UBICACIÓN	
UBICACIÓN DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN	

	UNIVERSIDAD DE LEÓN		
	ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS		
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA			
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)			
PLANO DE	UBICACIÓN		PLANO N° 1.2
ESCALA	1: 15.000		
FECHA	JUNIO 2020	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	

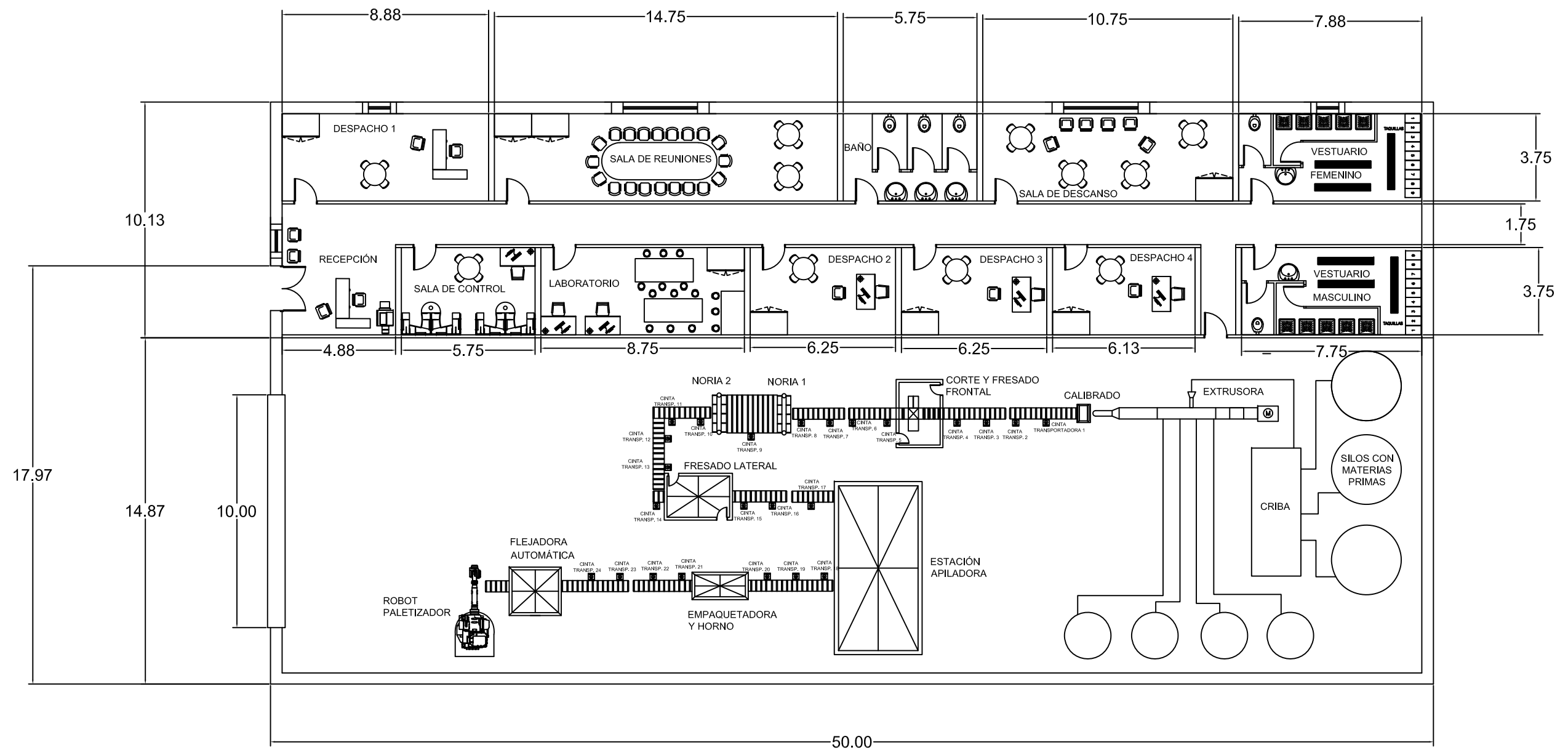
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

CENTRO DE SECCIONAMIENTO



LEYENDA	
	Red de saneamiento de aguas residuales: Tubería PVC compacto "TEJA" UNE 53332, de diámetro 315 mm.
	Red de distribución de agua potable: Tubería de fundición dúctil, clase K9 y diámetro 250 mm.
	Línea eléctrica subterránea de Media Tensión, existente .
	Línea eléctrica subterránea de Media Tensión diseñada en el presente proyecto.
	Acometida de la red de saneamiento de aguas pluviales: tubo de PVC, hormigonada y con arqueta de recogida en parcela. Diámetro 200 mm.
	Acometida a parcela de la red de distribución de agua: acometida de PE-100, PN16 y DN63.
	Acometida de la red de saneamiento de aguas residuales (hormigonada y con arqueta de recogida en parcela).
16	Numeración de la parcela.

UNIVERSIDAD DE LEÓN	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	TRAZADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA
ESCALA	1:150
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº 1.3	



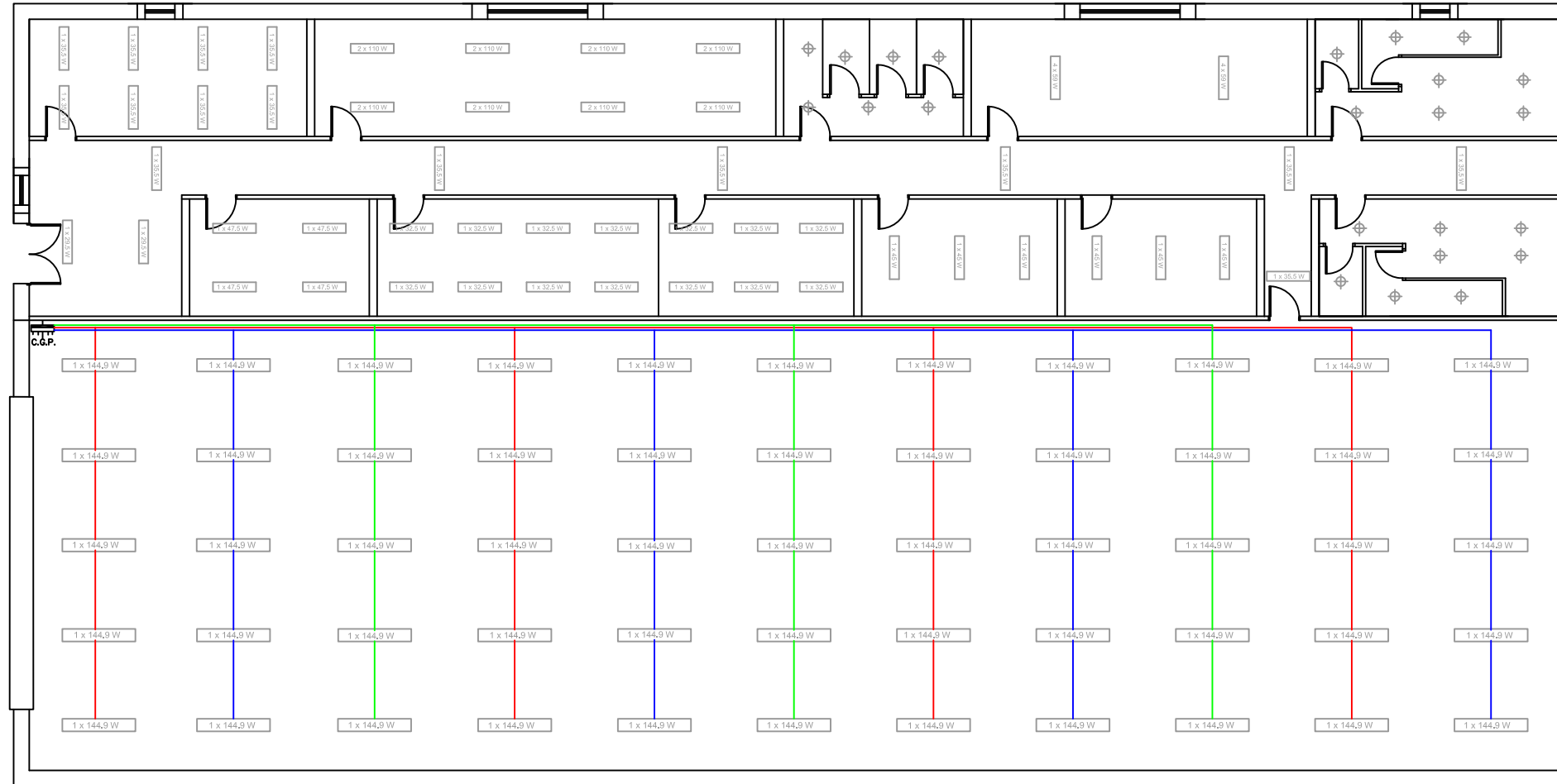
UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS



GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

PLANO DE	PLANO GENERAL DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN		PLANO Nº 1.4
ESCALA	1:250	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
FECHA	JUNIO 2020		



LEYENDA DE LUMINARIAS

1 x 144,9 W	Luminaria Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16W-JNV-LV80 ILED 144,9 W x 55 = 7969,5 W
⊕	Luminaria Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F 18,8 W x 23 = 432,4 W
1 x 45 W	Luminaria Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W 45 W x 6 = 270 W
1 x 35,5 W	Luminaria Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC 35,5 W x 15 = 532,5 W
1 x 47,5 W	Luminaria Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO 47,5 W x 4 = 190 W
1 x 32,5 W	Luminaria Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 32,5 W x 14 = 455 W
1 x 29,5 W	Luminaria Philips - RC463B G2 PSD W31L1EXT 1 xLED40S/830 29,5 W x 2 = 59 W
4 x 59 W	Luminaria Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2 59 W x 2 = 118 W
2 x 110 W	Luminaria Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO 110 W x 8 = 880 W

RED DE ALUMBRADO DE LA ZONA DE PRODUCCIÓN

—	FASE R
—	FASE S
—	FASE T



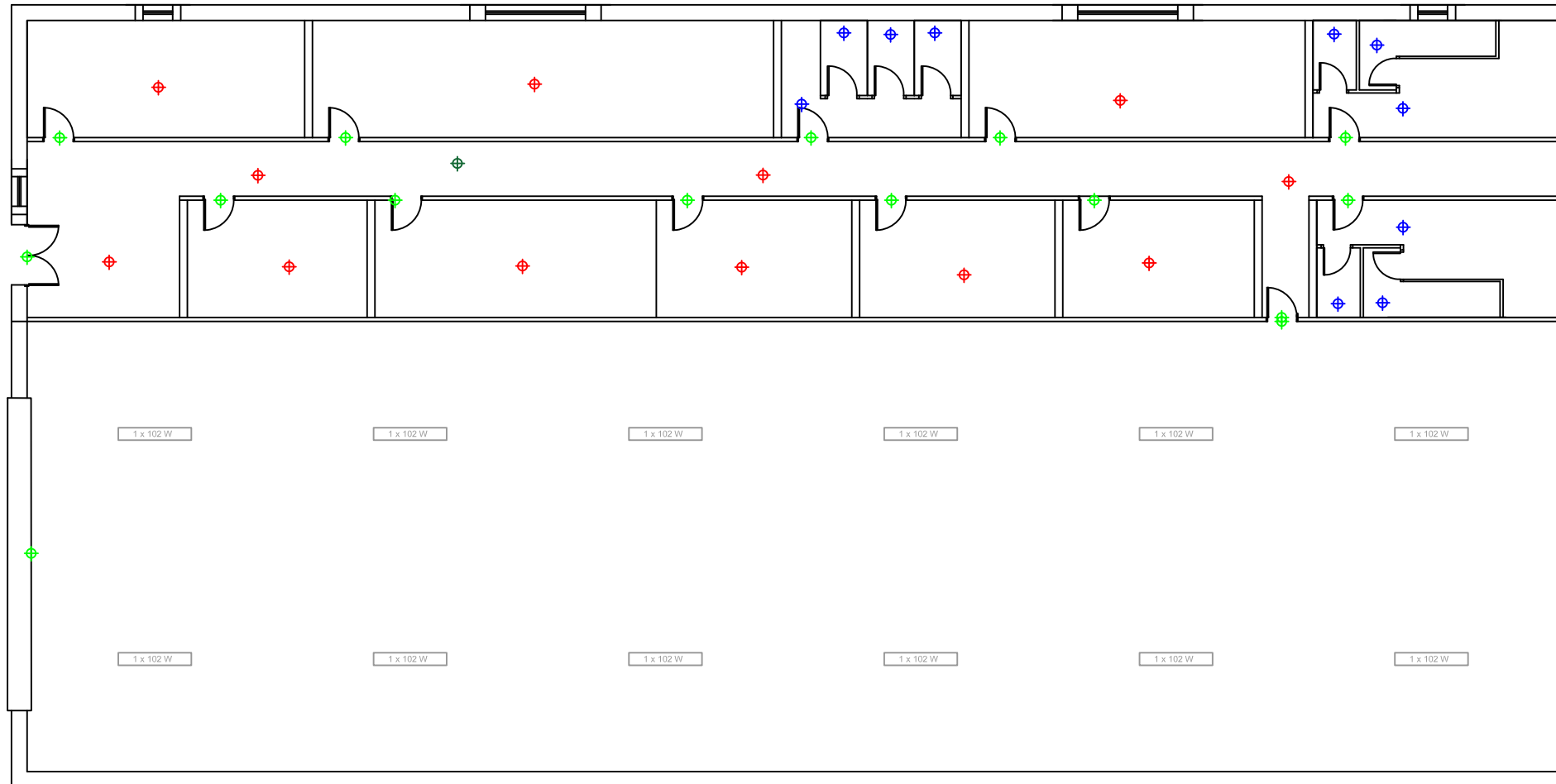
UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS



GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

PLANO DE	ALUMBRADO GENERAL DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN		PLANO Nº
ESCALA	1:200	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	1.5
FECHA	JUNIO 2020		



LEYENDA DE LUMINARIAS

	Luminaria ETAP - K9R15/3-24X1C6 Double-sided plate 3 W x 1 = 3 W
	Luminaria ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate 1,3 W x 15 = 19,5 W
	Luminaria Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR 2 W x 10 = 20 W
	Luminaria Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency 8 W x 12= 96 W
	Luminaria Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K - Emergency 102 W x 12= 96 W



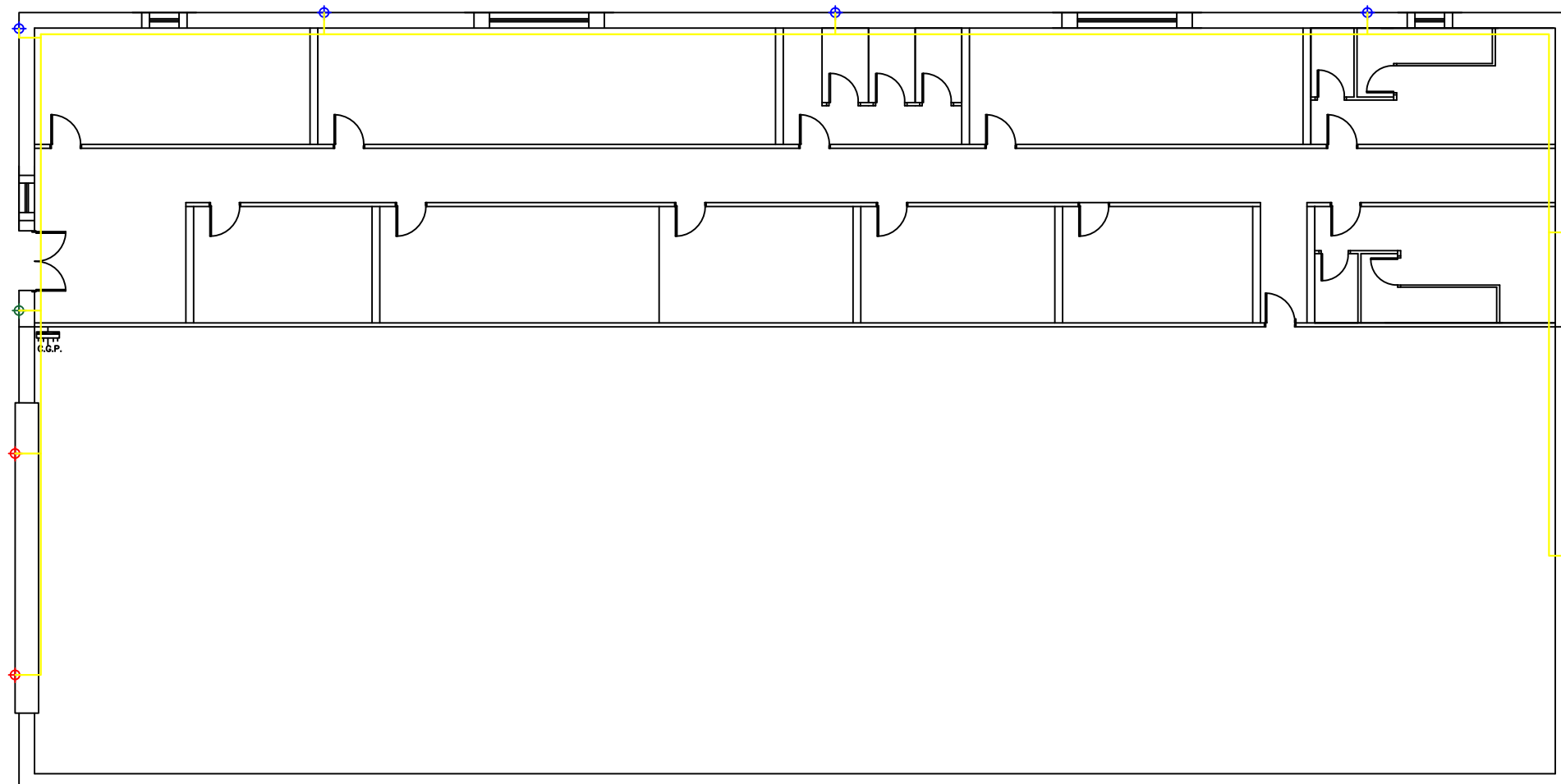
UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS








GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

PLANO DE	ALUMBRADO DE EMERGENCIA		PLANO N°
ESCALA	1:200	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	1.6
FECHA	JUNIO 2020		



LEYENDA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

	Luminaria Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead 14 W x 1 = 14 W
	Luminaria Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V 132.1 W x 1 = 132.1 W
	Luminaria Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930 7 W x 5 = 35 W
	Luminaria Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires 209 W x 2= 418 W
	Cableado de las luminarias del alumbrado exterior



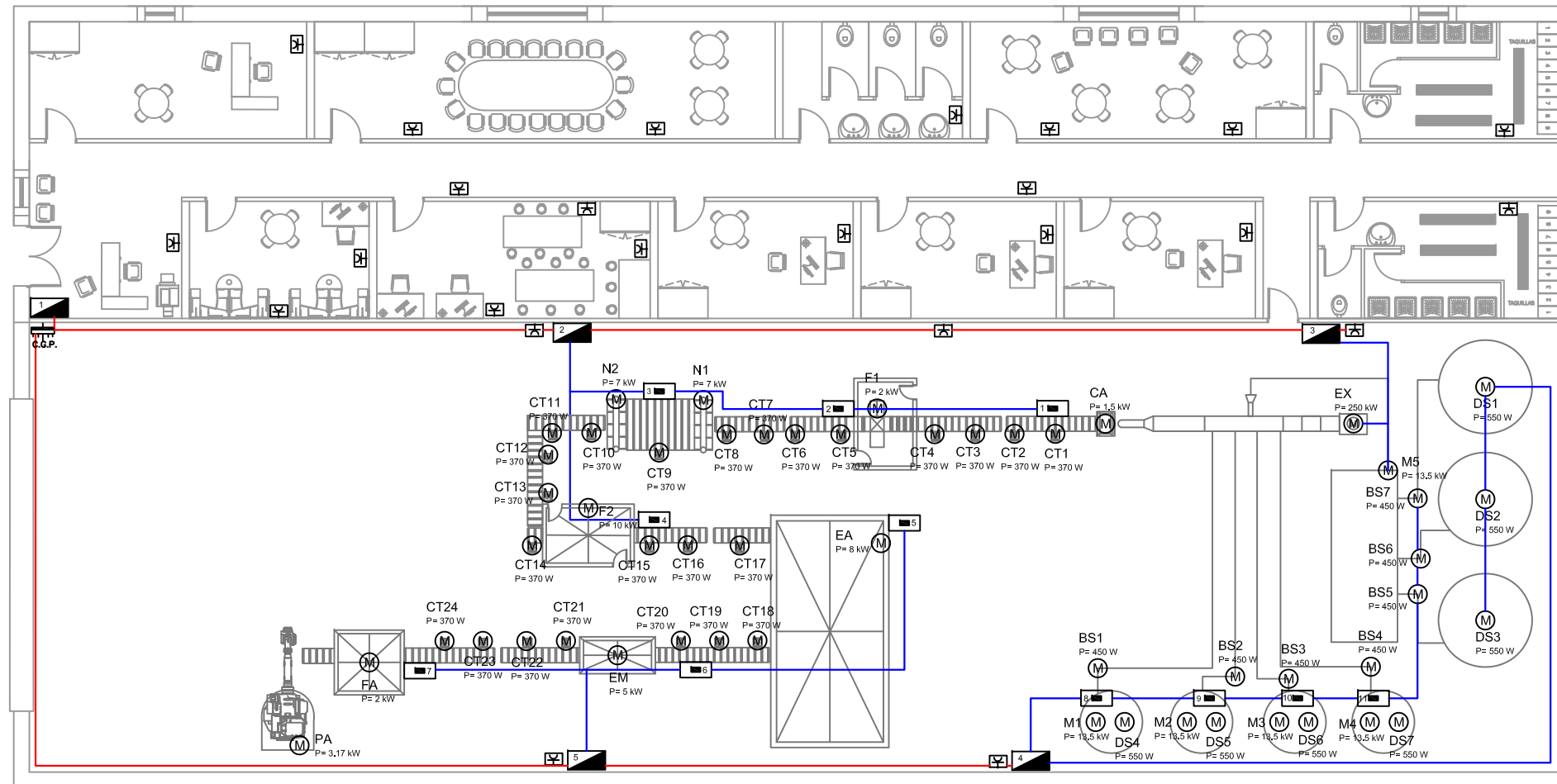
UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS



GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

PLANO DE	ALUMBRADO EXTERIOR		PLANO N°
ESCALA	1:200	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	1.7
FECHA	JUNIO 2020		



LEYENDA DE LA MAQUINARIA	
DS	DOSIFICADOR
BS	BÁSCULA
EX	EXTRUSORA
M	MOTOR
CA	CALIBRADOR
F	FRESADORA Y CORTADORA
N	NORIA
EA	ESTACIÓN APILADORA
EM	EMPAQUETADORA
FA	FLEJADORA AUTOMÁTICA
PA	ROBOT PALETIZADOR
CT	CINTA TRANSPORTADORA

SIMBOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
	FUERZA MOTRIZ
	TOMA DE CORRIENTE
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	SUBCUADRO ELÉCTRICO
	ARMARIO ELÉCTRICO DE MÁQUINAS

LEYENDA DE LOS SUBCUADROS ELÉCTRICOS	
	SUBCUADRO DE OFICINAS
	SUBCUADRO DE CORTE
	SUBCUADRO DE EXTRUSIÓN
	SUBCUADRO DE ALIMENTACIÓN
	SUBCUADRO DE EMPAQUETADO

CARGAS AGRUPADAS EN LOS ARMARIOS ELÉCTRICOS	
1	CA, CT1, CT2
2	F1, CT3, CT4, CT5, CT6
3	N1, N2, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11
4	F2, CT12, CT13, CT14, CT15, CT16
5	EA, CT17
6	EM, CT18, CT19, CT20, CT21, CT22
7	FA, PA, CT23, CT24
8	M1, DS1, BS4
9	M2, DS2, BS5
10	M3, DS3, BS6
11	M4, DS4, BS7

UNIVERSIDAD DE LEÓN	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS
ESCALA	1:200
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº	
1.8	

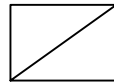
Red Alta Tensión 1

PLANTA

Tension(V): Trif.15000

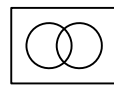
⊙ Conexion a Red AT

Cos fi: 0,8

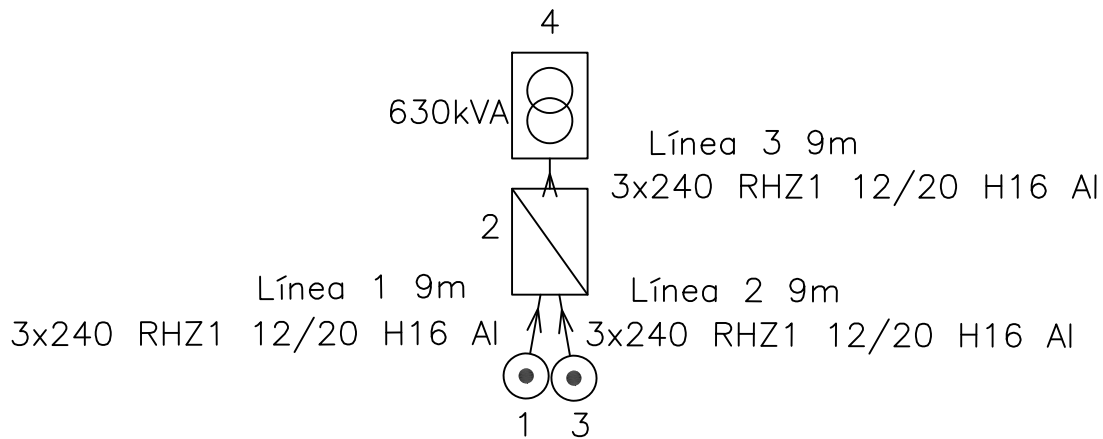


Centro de Reflexion

Coef.simultaneidad: 1



Centro de Transformacion



Linea	Canalizacion	Design.UNE	Polaridad
1-3	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.



UNIVERSIDAD DE LEÓN

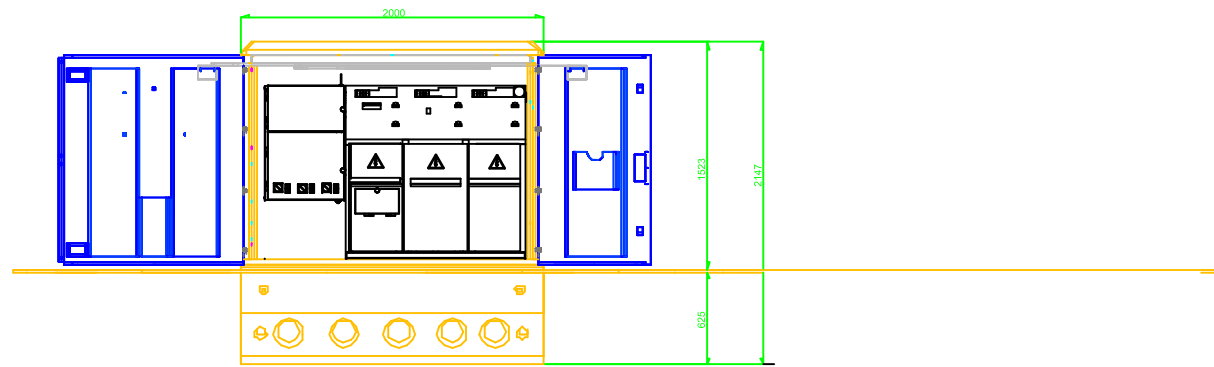
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS



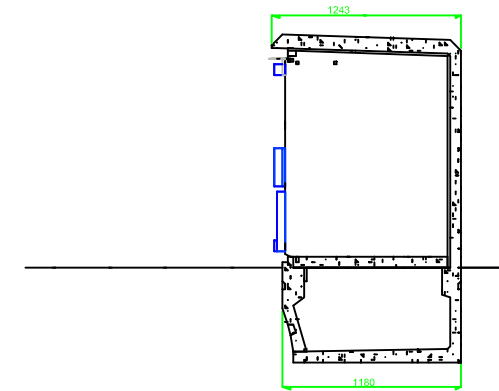
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

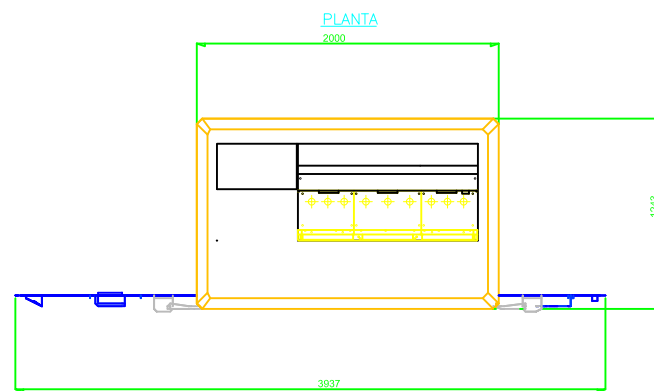
PLANO DE	ESQUEMA GENERAL DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN		
ESCALA	1:500	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	PLANO Nº
FECHA	JUNIO 2020		2.1



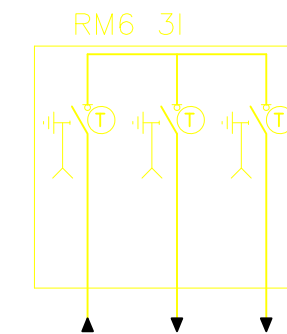
ALZADO




SECCIÓN



PLANTA

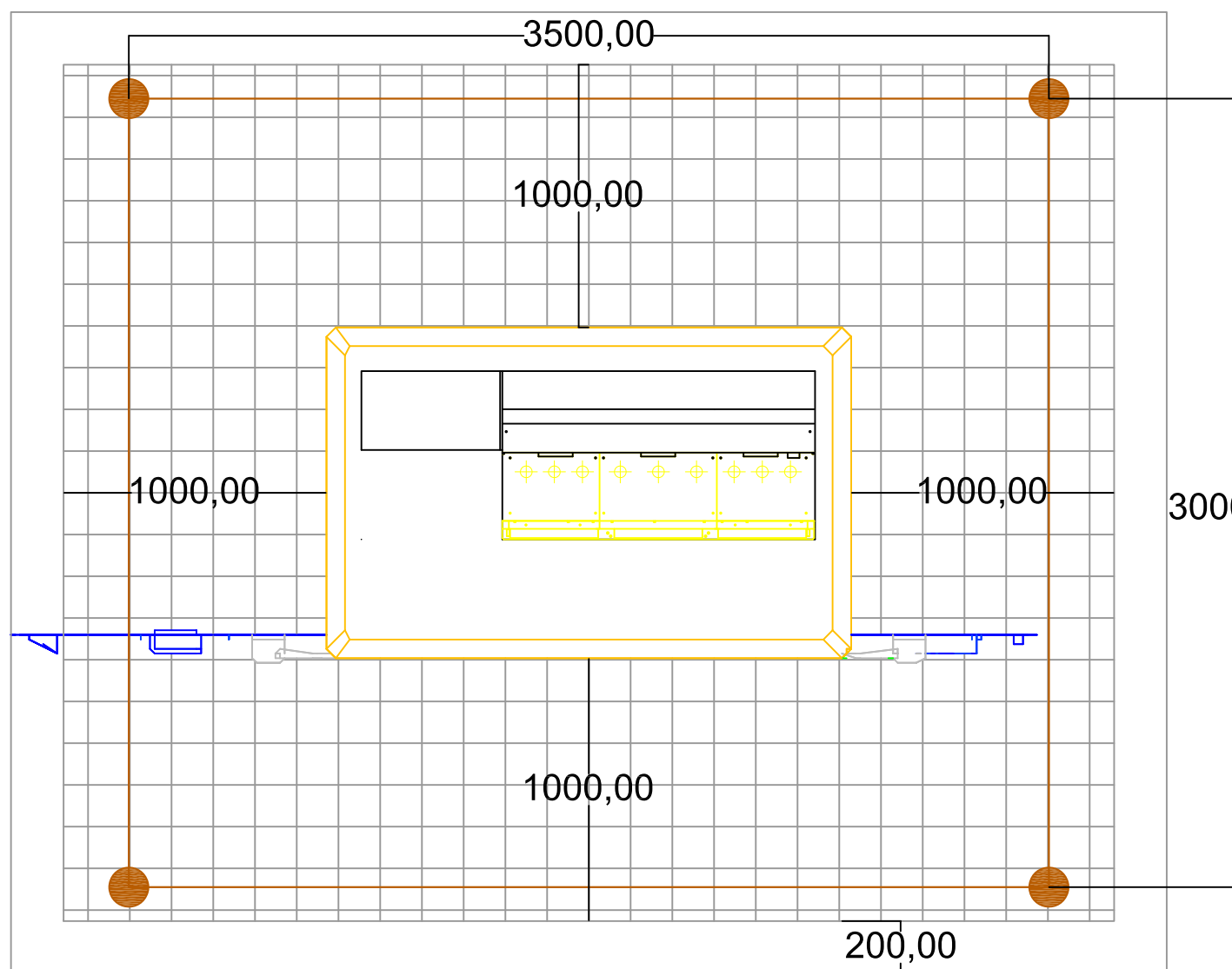


UNIFILAR

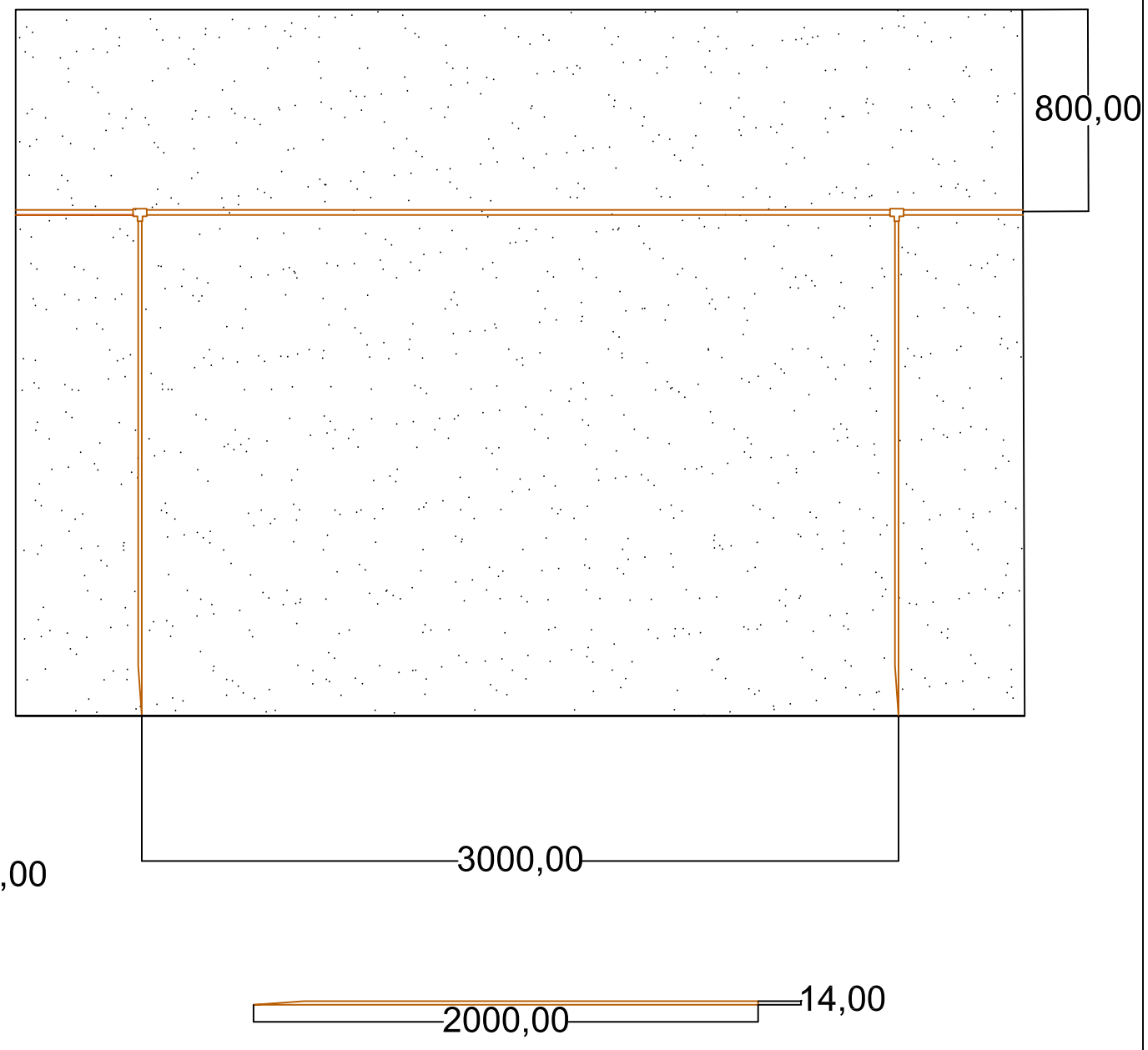
	UNIVERSIDAD DE LEÓN		
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS			
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA			
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)			
PLANO DE	CENTRO DE SECCIONAMIENTO		
ESCALA	1:50	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	PLANO Nº
FECHA	JUNIO 2020		3.1


Las 4 picas en disposición rectangular están enterradas verticalmente a una profundidad de 0.8 m, siendo la separación entre cada una de ellas de 3 m. Con esta configuración, la longitud del conductor desde la primera pica hasta la última será de 13 m.

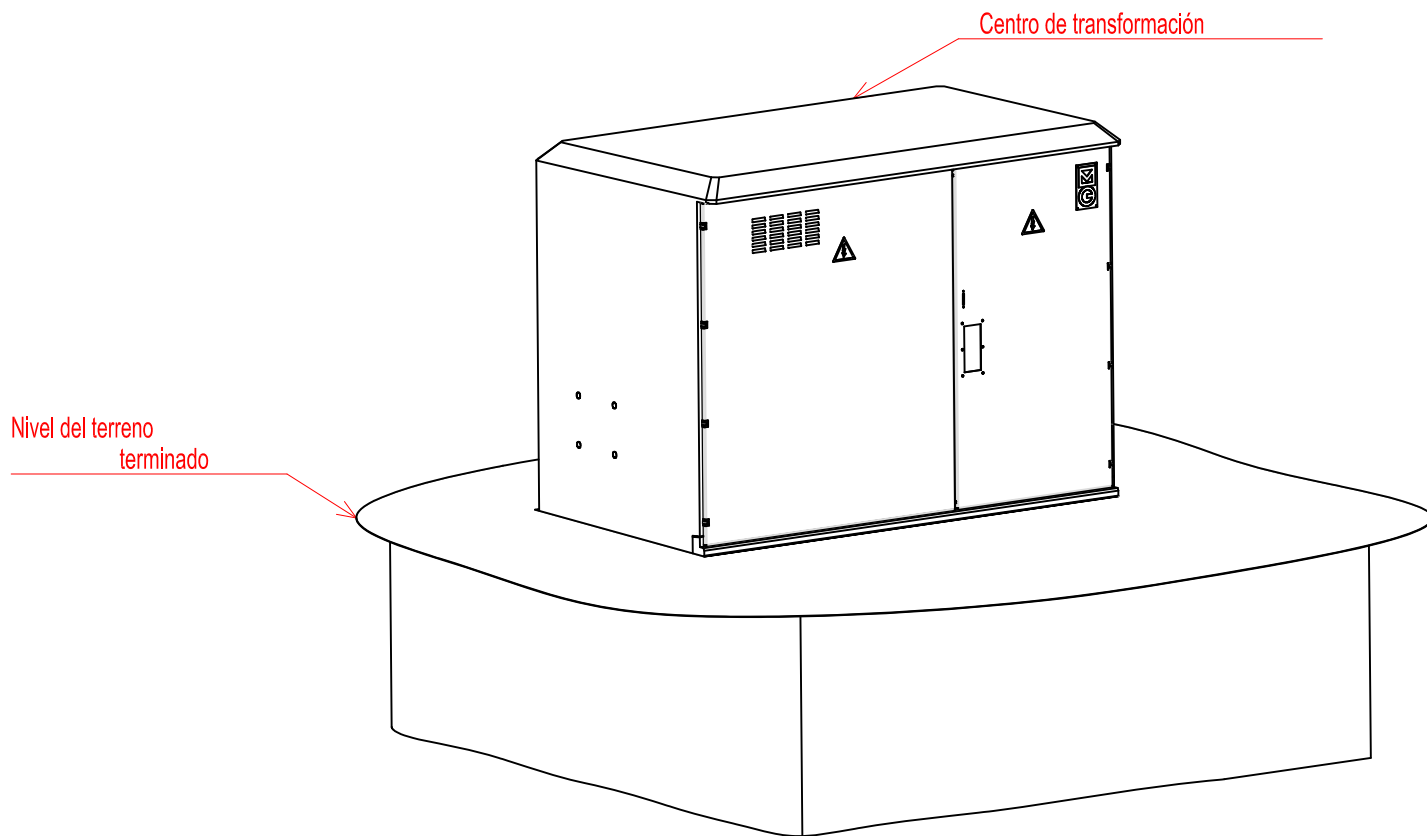
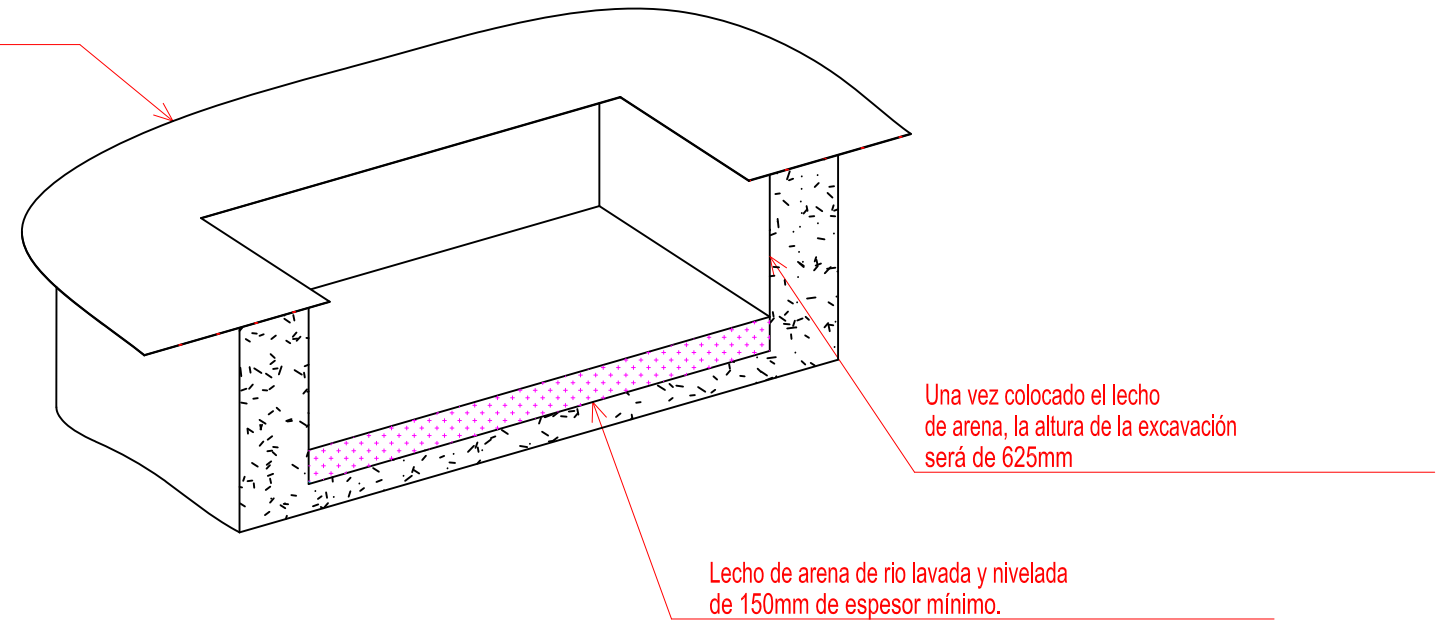
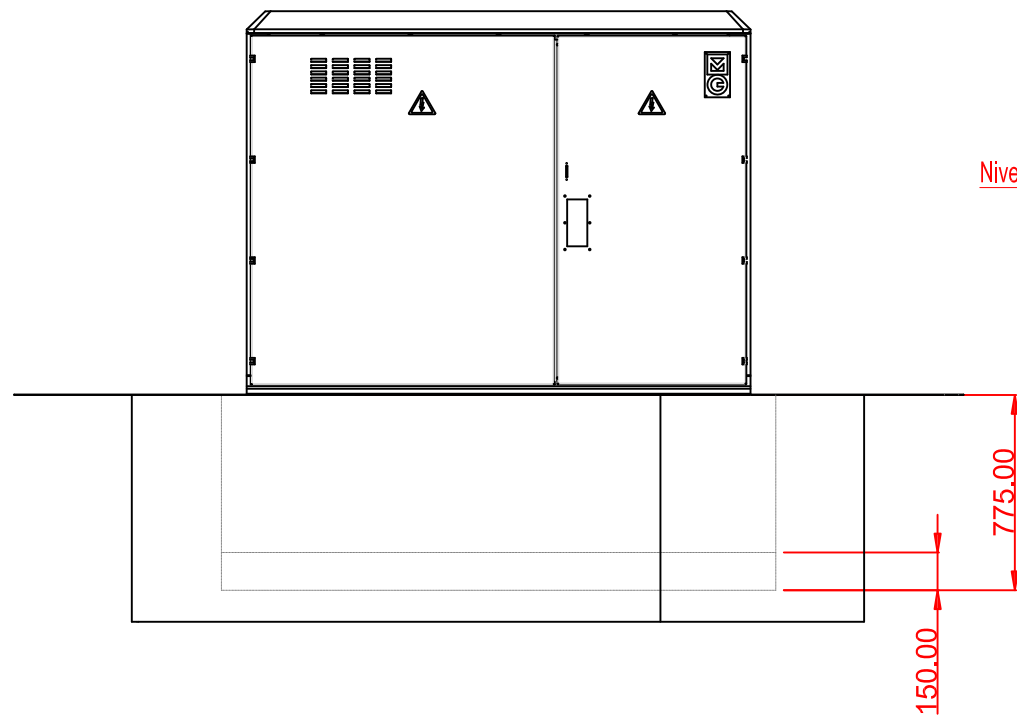
Las picas tienen una longitud de 2 m y un diámetro de 14 mm, estando unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.



- Código UNESA: 35-30/8/42
- Disposición geométrica: rectangular
 - Dimensiones: 3,5 x 3 m
 - Profundidad de las picas: 0,8 m
 - N° de picas: 4
 - Longitud de las picas: 2 m





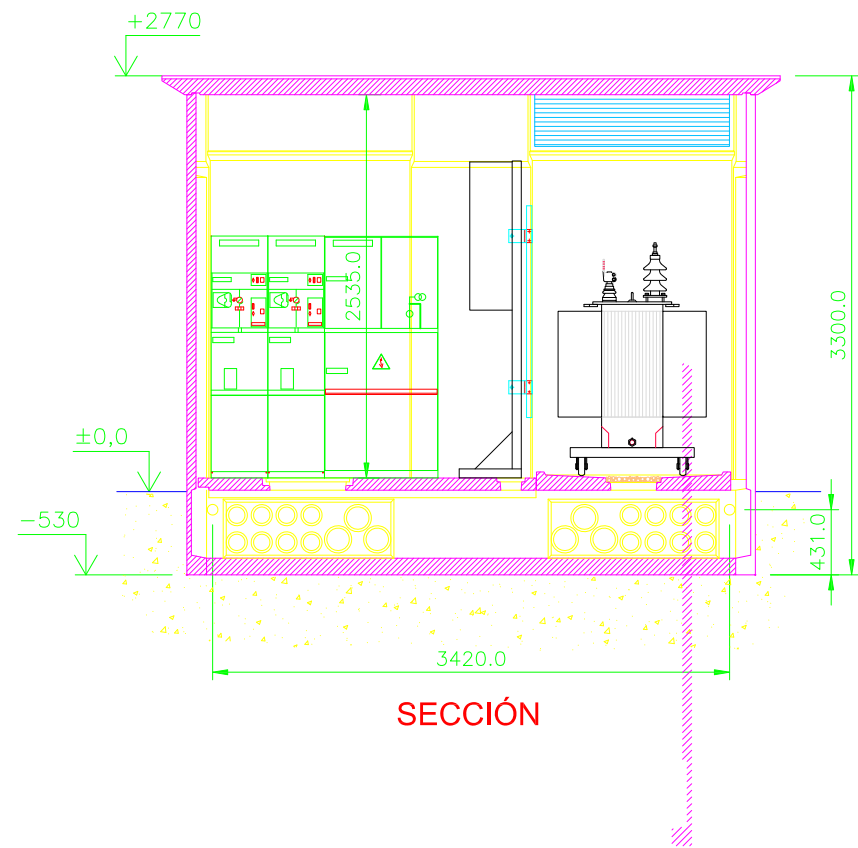
 UNIVERSIDAD DE LEÓN 	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO
ESCALA	1:25
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO N° 3.2	



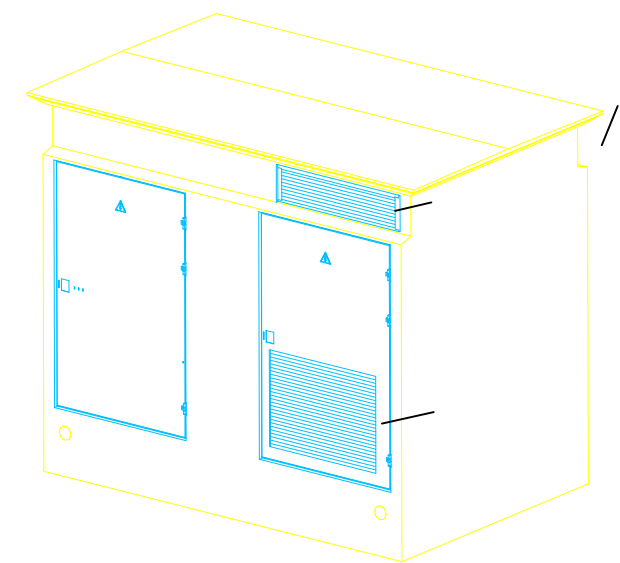
Condiciones que el cliente deberá cumplir con anterioridad a la instalación.

- Deberá existir un camino hasta la zona de ubicación del centro suficiente para el acceso de un camión de 24 toneladas (ancho del camino mayor de 3 metros).
- El lecho de arena de 150mm de espesor mínimo, será por cuenta del cliente y deberá estar realizado con anterioridad a la instalación del centro según se indica en el dibujo superior.

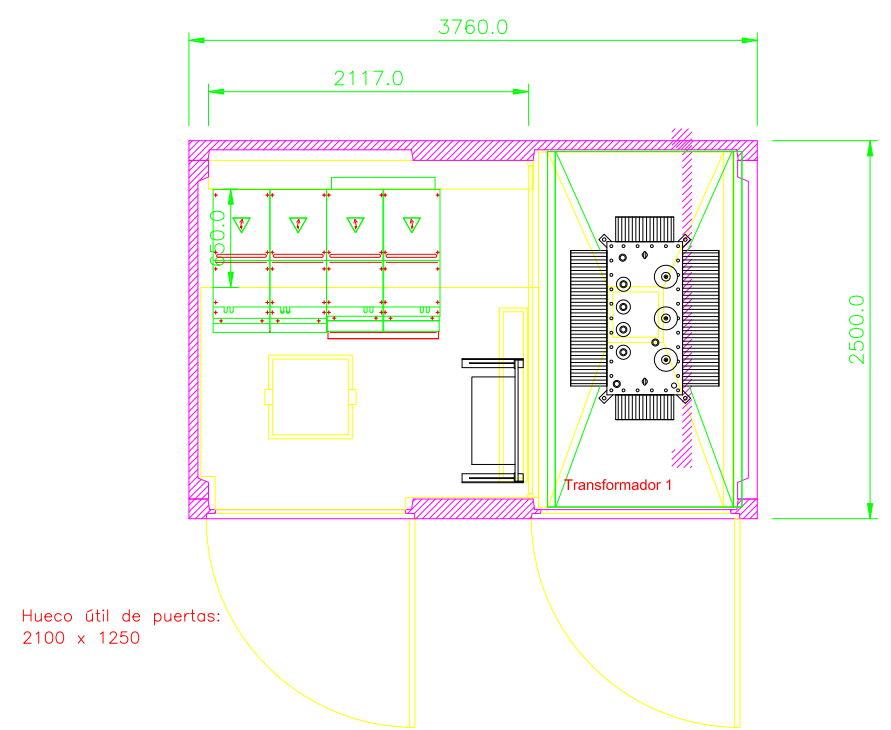
 UNIVERSIDAD DE LEÓN 	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	FOSO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO
ESCALA	1:30
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº 3.3	



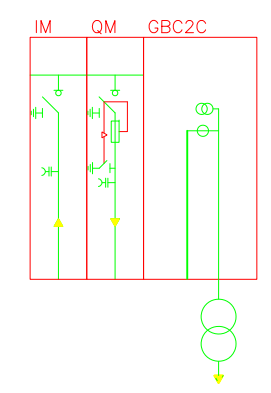
SECCIÓN





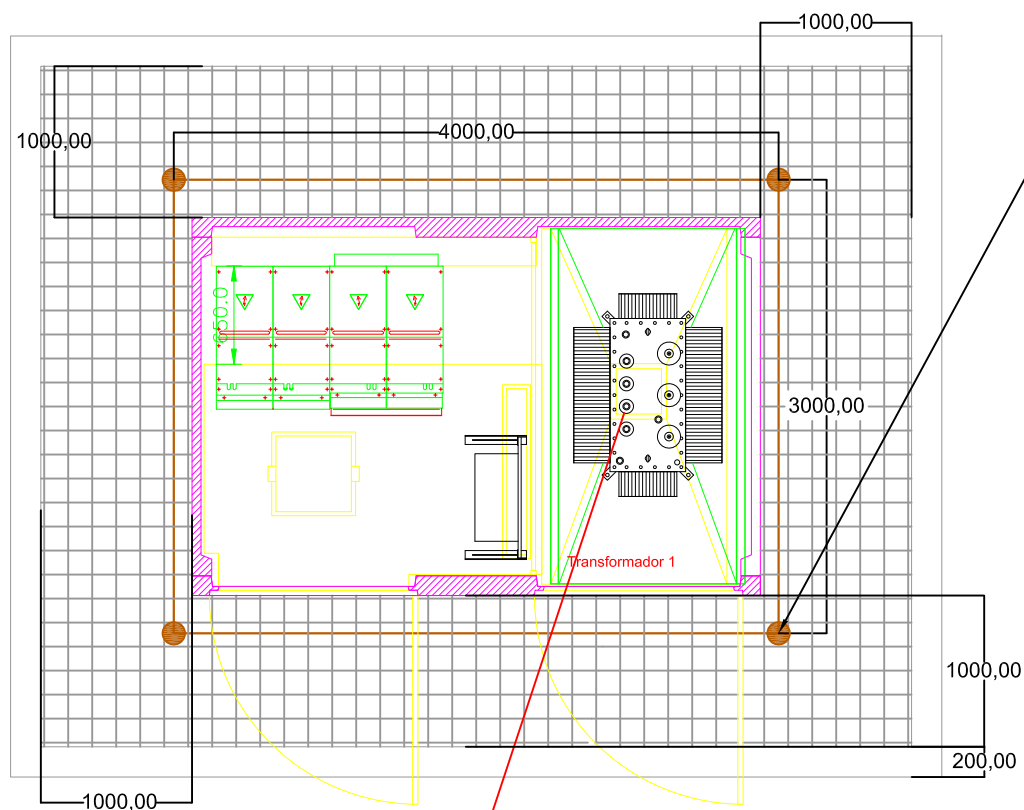
PERSPECTIVA



PLANTA



 UNIVERSIDAD DE LEÓN 	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
ESCALA	1:50
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº 4.1	



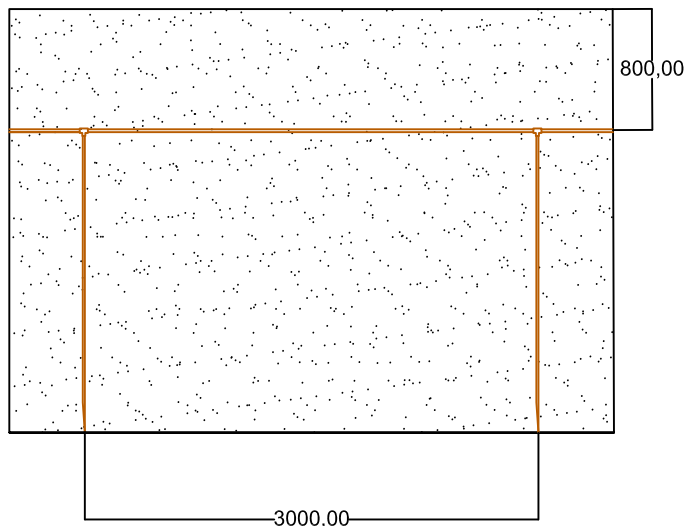
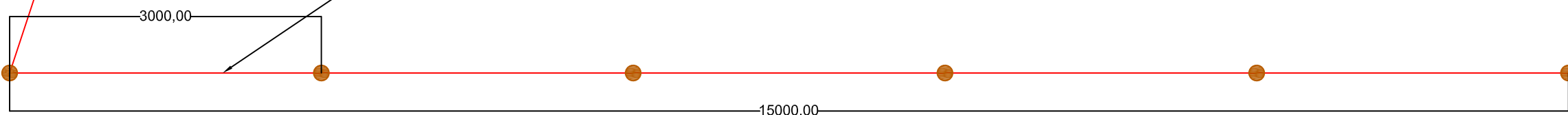
TIERRA DE PROTECCIÓN

- Código UNESA: 40-308/42
- Disposición geométrica: rectangular
- Dimensiones: 4 x 3 m
- Profundidad de las placas: 0,8 m
- Nº de placas: 4
- Longitud de las placas: 2 m

TIERRA DE SERVICIO

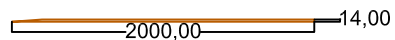
- Código UNESA: 8/R2
- Disposición geométrica: en hilera
- Profundidad de las placas: 0,8 m
- Nº de placas: 6
- Longitud de las placas: 2 m

De esta forma, la puesta a tierra de servicio estará formada por 6 placas en hilera unidas por conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección, siendo por tanto la longitud total del conductor de 15 m.

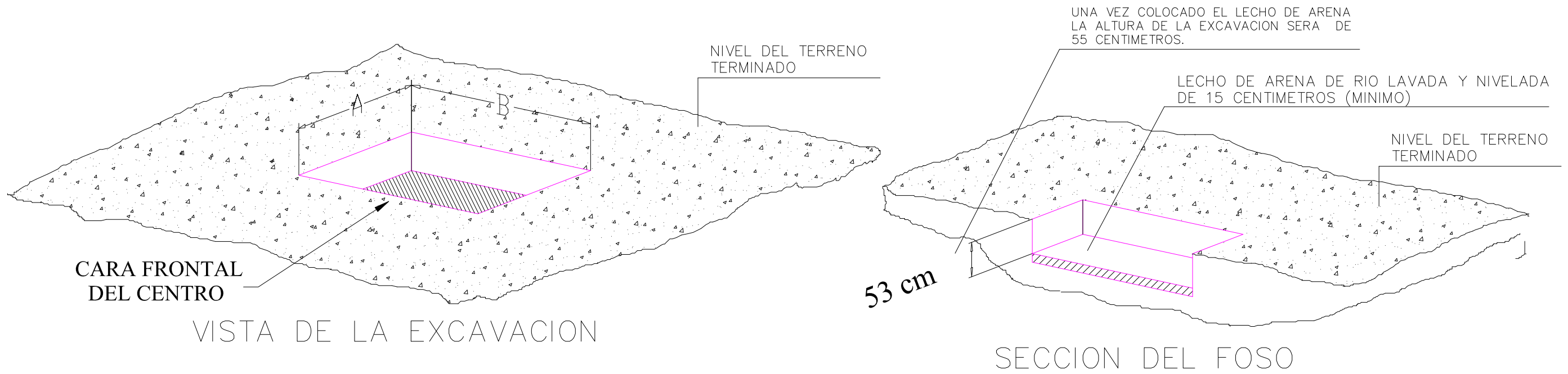


Las 4 placas en disposición rectangular están enterradas verticalmente a una profundidad de 0,8 m, siendo la separación entre cada una de ellas de 3 m. Con esta configuración, la longitud del conductor desde la primera placa hasta la última será de 14 m.

Las placas tienen una longitud de 2 m y un diámetro de 14 mm, estando unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.



	UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS		
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA			
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)			
PLANO DE	PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		
ESCALA	1:50	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	PLANO Nº
FECHA	JUNIO 2020		4.2





SITUAR EL MODULO DE HORMIGON CENTRADO EN LA EXCAVACION, DEJANDO 50 cm. POR SU FRENTE Y SU PARTE POSTERIOR, PARA PERMITIR LA EXTRACCION DE LOS UTILES DE IZADO.

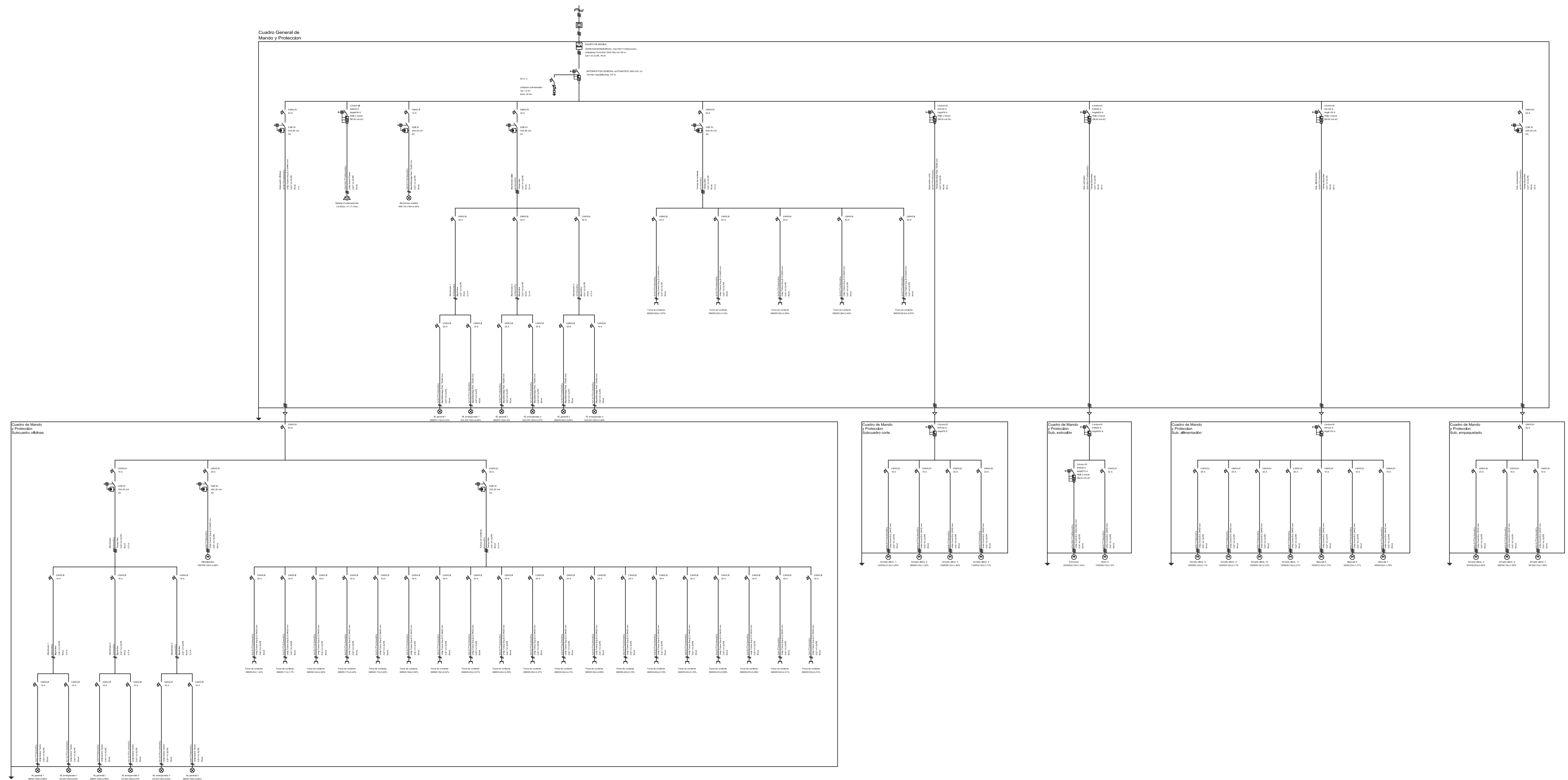
CONDICIONES QUE EL CLIENTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACION:



- Deberá existir un camino hasta la zona de ubicación del centro suficiente para el acceso de un camión-grúa de características: PMA=47 T; TARA=16 T; CARGA=31 T.
- La zona de ubicación del centro poseerá un espacio libre que permita una distancia entre el eje longitudinal o transversal del foso y el eje longitudinal del vehículo pesado más alejado de 7 m. si se emplea camión-grúa y de 14 m. si se utiliza góndola más grúa, de forma que no existan obstáculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro. (Ver catálogo. Para distancias menores, consultar)
- El lecho de arena de 150 milímetros de espesor mínimo, será por cuenta del cliente, y deberá estar realizado con anterioridad a la instalación del centro según se indica en el dibujo superior.

DIMENSIONES MINIMAS DE EXCAVACION

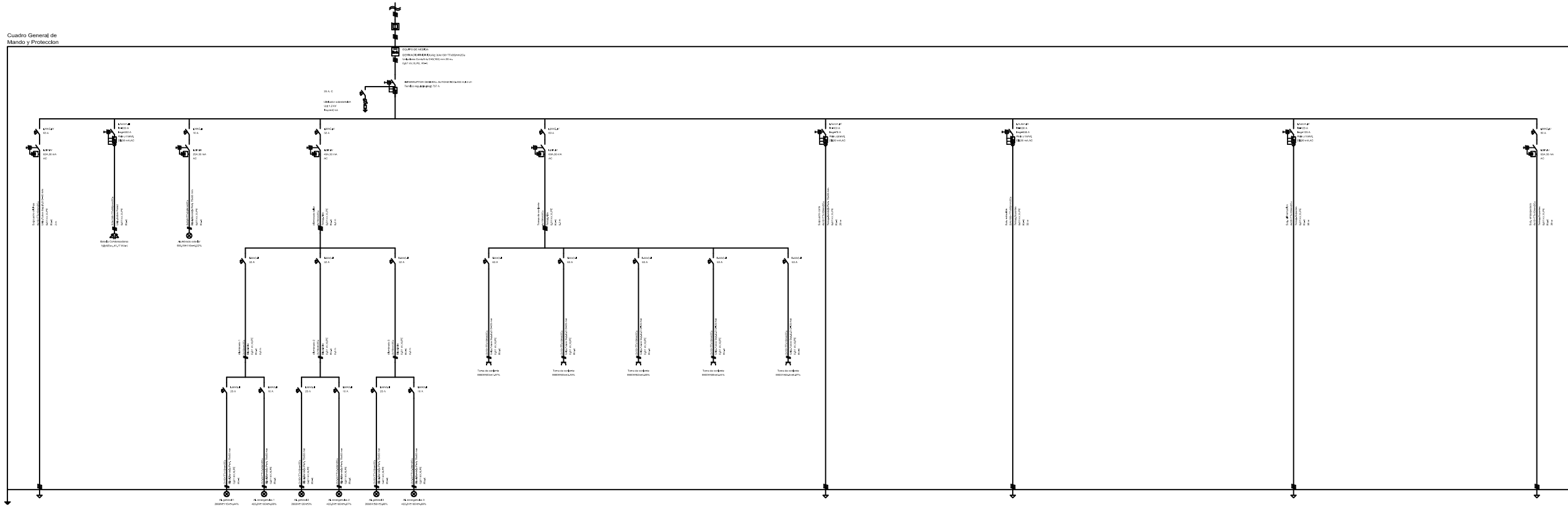
TIPO PREFABRICADO	DIMENSIONES (EN METROS)	
	A	B
EHC-1	3.50	2.10
EHC-2	3.50	4.00
EHC-3	3.50	4.50
EHC-4	3.50	5.50
EHC-5	3.50	6.00
EHC-6	3.50	7.00
EHC-7	3.50	7.50
EHC-8	3.50	8.00

 UNIVERSIDAD DE LEÓN 	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	FOSO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
ESCALA	S/E
FECHA	JUNIO 2020
Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº 4.3	



 UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS			
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA			
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)			
PLANO DE	ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN		
ESCALA	S/E		PLANO Nº
FECHA	JUNIO 2020	Fdo.: Daniel Cuesta Martínez	5.1

Cuadro General de Mando y Protección



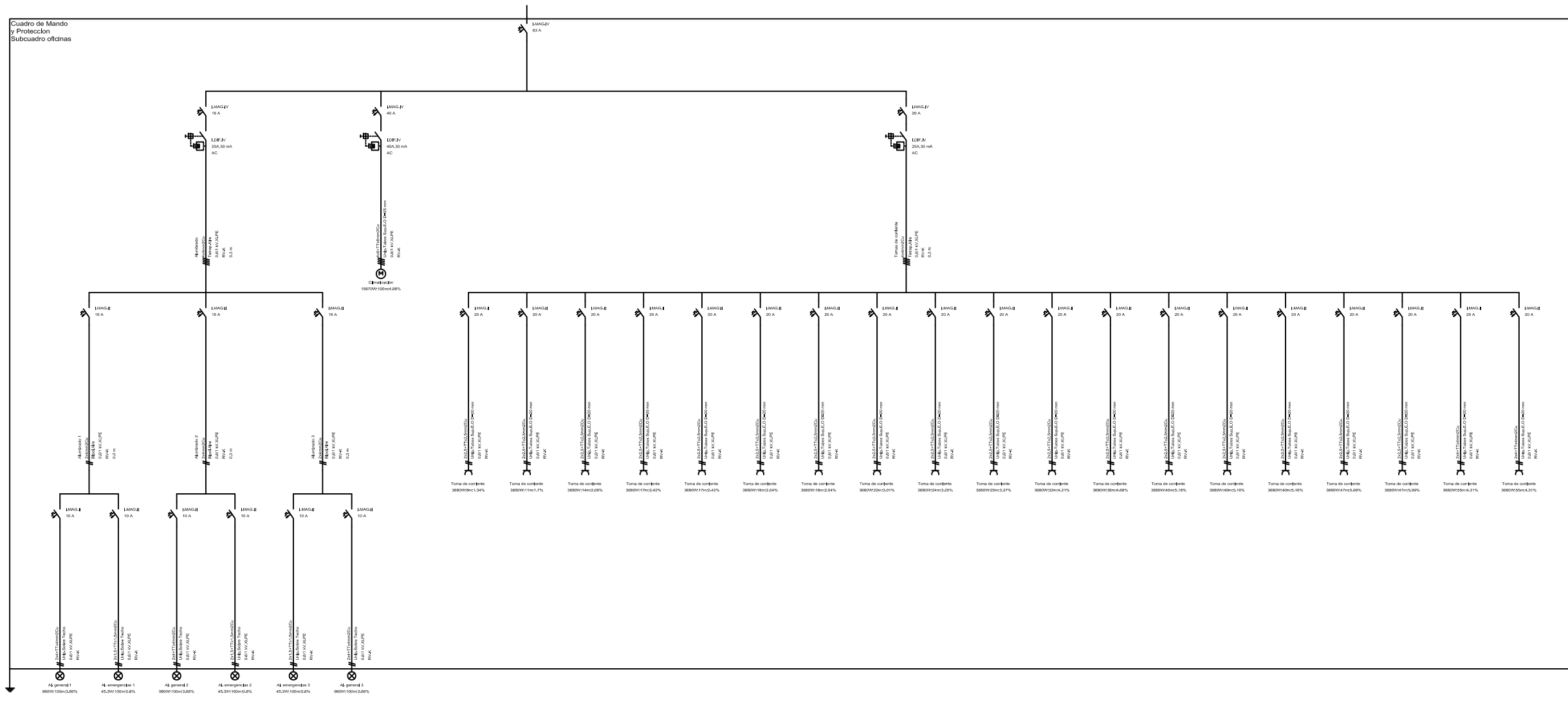
UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS



GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

PLANO DE	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN		PLANO Nº
ESCALA	S/E	Fdo. Daniel Cuesta Martínez	5.2
FECHA	JUNIO 2020		



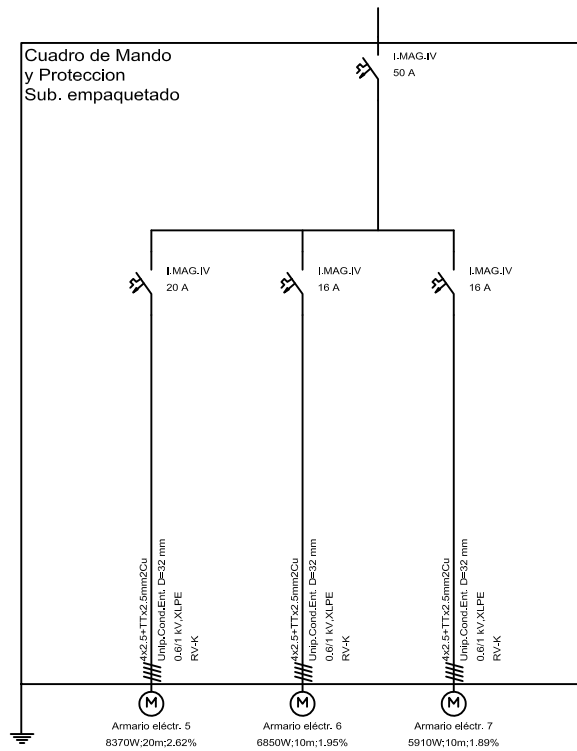
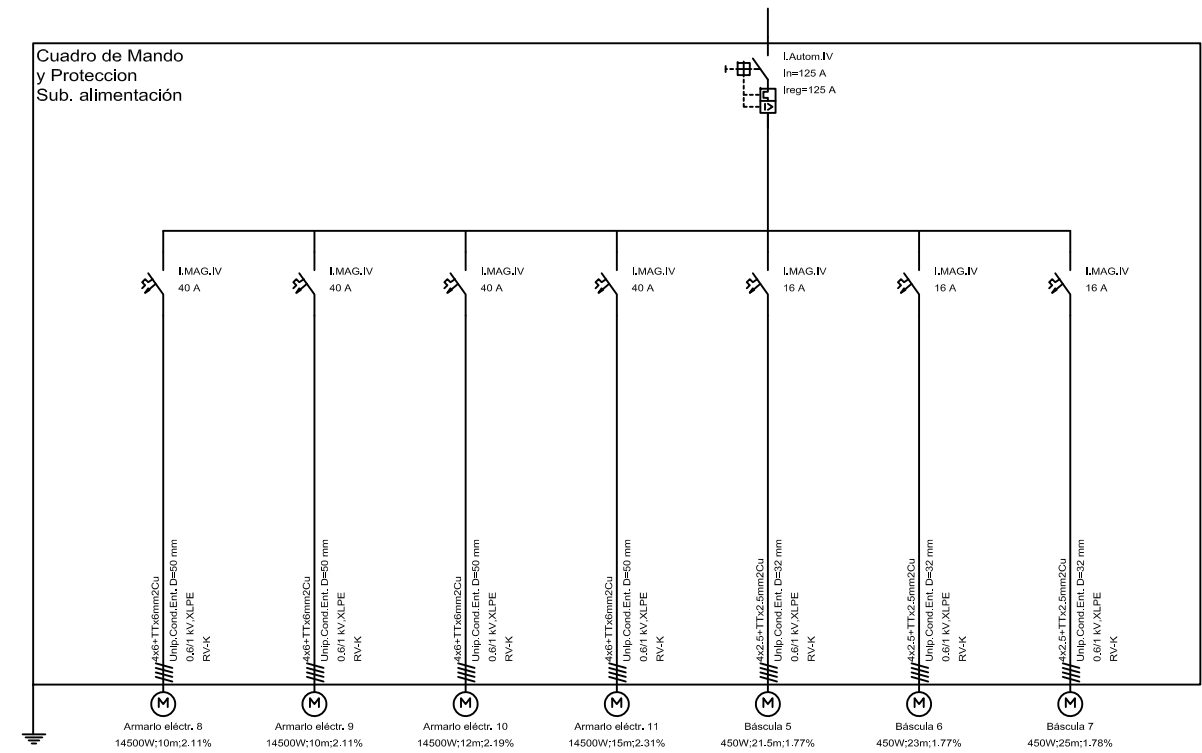
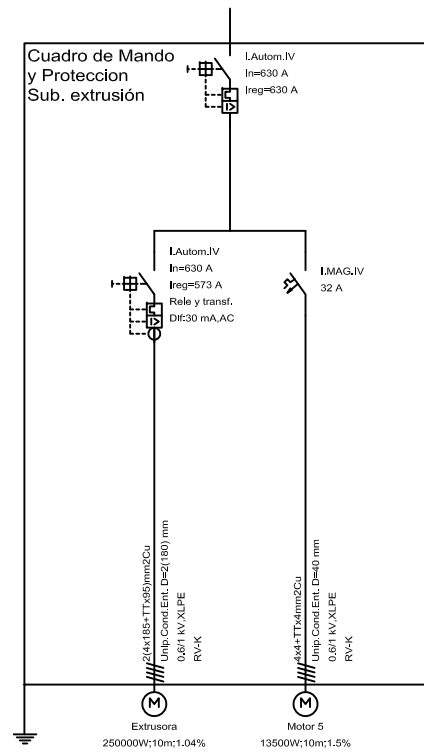
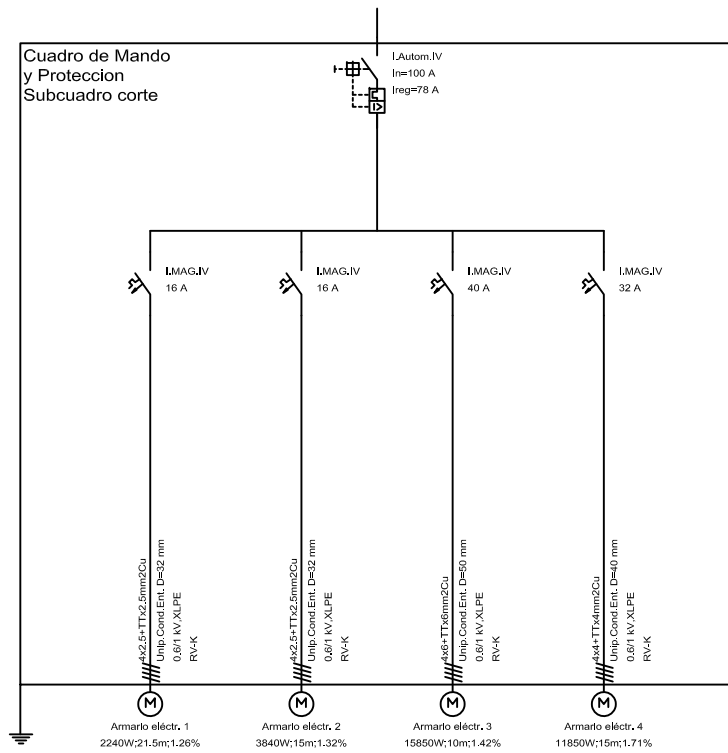
UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS





GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)

PLANO DE	SUBCUADRO DE OFICINAS		PLANO Nº
ESCALA	S/E	Fdo. Daniel Cuesta Martínez	
FECHA	JUNIO 2020		



 UNIVERSIDAD DE LEÓN 	
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS	
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE PRODUCCIÓN DE POLIESTIRENO EXTRUIDO EN VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)	
PLANO DE	SUBCUADRO DE CORTE, EXTRUSIÓN, ALIMENTACIÓN Y EMPAQUETADO
ESCALA	S/E
FECHA	JUNIO 2020
Fdo. Daniel Cuesta Martínez	
PLANO Nº 5.4	



DOCUMENTO 5
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1	Línea eléctrica de media tensión	1
1.1	Condiciones generales	1
1.1.1	Objeto	1
1.1.2	Campo de aplicación	1
1.1.3	Disposiciones generales.....	1
1.1.3.1	Condiciones facultativas legales.....	1
1.1.3.2	Seguridad en el trabajo	2
1.1.3.3	Seguridad pública	2
1.1.4	Organización del trabajo.....	2
1.1.4.1	Datos de la obra.....	2
1.1.4.2	Replanteo de la obra	3
1.1.4.3	Mejoras y variaciones del proyecto	3
1.1.4.4	Recepción del material	3
1.1.4.5	Organización	3
1.1.4.6	Ejecución de las obras	4
1.1.4.7	Subcontratación de las obras	4
1.1.4.8	Plazo de ejecución	5
1.1.4.9	Recepción provisional.....	5
1.1.4.10	Periodos de garantía.....	5
1.1.4.11	Recepción definitiva	5
1.1.4.12	Pago de obras	6
1.1.4.13	Abono de materiales acopiados	6
1.1.5	Disposición final	6
1.2	Condiciones para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas de alta tensión con conductores aislados.....	7
1.2.1	Preparación y programación de la obra	7
1.2.2	Zanjas	7
1.2.2.1	Zanjas en tierra	7
1.2.2.2	Zanjas en roca.....	11
1.2.2.3	Zanjas anormales y especiales.....	11
1.2.2.4	Rotura de pavimentos	12
1.2.2.5	Reposición de pavimentos	12

1.2.3	Galerías	12
1.2.3.1	Galerías visitables	12
1.2.3.2	Galerías o zanjas registrables	14
1.2.4	Atarjeas o canales revisables	15
1.2.5	Bandejas, soportes, palomillas o sujeciones directas a la pared.....	15
1.2.6	Cruzamientos, proximidades y paralelismos	15
1.2.6.1	Materiales.....	16
1.2.6.2	Dimensiones y características generales de ejecución	17
1.2.6.3	Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones	18
1.2.7	Tendido de cables	20
1.2.7.1	Tendido de cables en zanja abierta	20
1.2.7.2	Tendido de cables en galería o tubulares.....	23
1.2.8	Montajes	23
1.2.8.1	Empalmes	23
1.2.8.2	Botellas terminales.....	24
1.2.8.3	Autoválvulas y seccionador	24
1.2.8.4	Herrajes y conexiones	25
1.2.8.5	Colocación de soportes y palomillas	25
1.2.9	Conversiones aéreo-subterráneas.....	25
1.2.10	Transporte de bobinas de cables.....	26
1.2.11	Aseguramiento de la calidad	26
1.2.12	Ensayos eléctricos después de la instalación	27
2	Centro de seccionamiento	28
2.1	Calidad de los materiales	28
2.1.1	Obra civil	28
2.1.2	Aparamenta de alta tensión	28
2.1.2.1	Características constructivas	28
2.1.2.2	Características eléctricas	29
2.1.2.3	Interruptores	29
2.1.2.4	Cortacircuitos-fusibles.....	30
2.2	Normas de ejecución de las instalaciones	30
2.3	Pruebas reglamentarias	30
2.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	30

2.4.1	Previsiones generales	30
2.4.2	Previsiones especiales	31
2.5	Certificados y documentación.....	31
2.6	Libro de órdenes	31
3	Centro de transformación	32
3.1	Calidad de los materiales	32
3.1.1	Obra civil	32
3.1.2	Aparata de alta tensión	32
3.1.2.1	Características constructivas	33
3.1.2.2	Características eléctricas	34
3.1.2.3	Interruptores-seccionadores.....	34
3.1.2.4	Cortacircuitos-fusibles.....	35
3.1.2.5	Puesta a tierra	35
3.1.3	Transformadores.....	35
3.1.4	Equipos de medida	35
3.1.4.1	Contadores	35
3.1.4.2	Cableado.....	35
3.2	Normas de ejecución de las instalaciones	36
3.3	Pruebas reglamentarias	36
3.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	36
3.4.1	Previsiones generales	37
3.4.2	Puesta en servicio	37
3.4.3	Separación de servicio	37
3.4.4	Previsiones especiales	38
3.5	Certificados y documentación.....	38
3.6	Libro de órdenes	38
4	Instalación eléctrica de baja tensión	39
4.1	Condiciones facultativas.....	39
4.1.1	Técnico director de obra.....	39
4.1.2	Constructor o instalador	39
4.1.3	Verificación de los documentos del proyecto	40
4.1.4	Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	40
4.1.5	Presencia del constructor o instalador en la obra.....	40
4.1.6	Trabajos no estipulados expresamente.....	41

4.1.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	41
4.1.8	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.....	41
4.1.9	Faltas de personal.....	42
4.1.10	Caminos y accesos.....	42
4.1.11	Replanteo.....	42
4.1.12	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	42
4.1.13	Orden de los trabajos.....	43
4.1.14	Facilidades para otros contratistas.....	43
4.1.15	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	43
4.1.16	Prórroga por causa de fuerza mayor.....	43
4.1.17	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	43
4.1.18	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	43
4.1.19	Obras ocultas.....	44
4.1.20	Trabajos defectuosos.....	44
4.1.21	Vicios ocultos de los materiales y los aparatos. Su procedencia.....	44
4.1.22	Materiales no utilizables.....	45
4.1.23	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	45
4.1.24	Limpieza de las obras.....	45
4.1.25	Documentación final de la obra.....	45
4.1.26	Plazo de garantía.....	45
4.1.27	Conservación de las obras recibidas provisionalmente de la recepción definitiva.....	46
4.1.28	Prórroga del plazo de garantía de las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	46
4.2	Condiciones económicas.....	47
4.2.1	Composición de los precios unitarios.....	47
4.2.2	Precio de contrata. Importe de contrata.....	48
4.2.3	Precios contradictorios.....	48
4.2.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas y revisión de los precios contratados.....	48
4.2.5	Acopio de materiales.....	49
4.2.6	Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.....	49
4.2.7	Relaciones valoradas y certificaciones.....	49

4.2.8	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	50
4.2.9	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	50
4.2.10	Pagos.....	51
4.2.11	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	51
4.2.12	Demora de los pagos.....	51
4.2.13	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	51
4.2.14	Unidades de obra defectuosas pero aceptables.....	51
4.2.15	Seguro de las obras.....	52
4.2.16	Conservación de la obra.....	52
4.2.17	Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	53
4.3	Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión.....	54
4.3.1	Condiciones generales.....	54
4.3.2	Canalizaciones eléctricas.....	54
4.3.2.1	Conductores aislados bajo tubos protectores.....	54
4.3.2.2	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	61
4.3.2.3	Conductores aislados enterrados.....	62
4.3.2.4	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	62
4.3.2.5	Conductores aislados en el interior de la construcción.....	62
4.3.2.6	Conductores aislados bajo canales protectoras.....	63
4.3.2.7	Conductores aislados bajo molduras.....	64
4.3.2.8	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	65
4.3.2.9	Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.....	65
4.3.2.10	Accesibilidad a las instalaciones.....	65
4.3.3	Conductores.....	66
4.3.3.1	Materiales.....	66
4.3.3.2	Dimensionado.....	67
4.3.3.3	Identificación de las instalaciones.....	67
4.3.3.4	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.....	68
4.3.4	Cajas de empalme.....	68
4.3.5	Mecanismos y tomas de corriente.....	69
4.3.6	Aparamenta de mando y protección.....	69

4.3.6.1	Cuadros eléctricos	69
4.3.6.2	Interruptores automáticos	70
4.3.6.3	Guardamotores	71
4.3.6.4	Fusibles	71
4.3.6.5	Interruptores diferenciales.....	72
4.3.6.6	Seccionadores.....	73
4.3.6.7	Embarrados	73
4.3.6.8	Prensaestopas y etiquetas.....	73
4.3.7	Receptores de alumbrado	74
4.3.8	Receptores a motor	75
4.3.9	Puestas a tierra	78
4.3.9.1	Uniones a tierra	78
4.3.10	Inspecciones y pruebas en fábrica.....	80
4.3.11	Control	81
4.3.12	Seguridad	81
4.3.13	Limpieza	82
4.3.14	Mantenimiento	82
4.3.15	Criterios de medición.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.- Características eléctricas de la aparamenta de alta tensión del centro de seccionamiento.....	29
Tabla 3.1.- Características eléctricas de la aparamenta de alta tensión del centro de transformación.	34
Tabla 4.1.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones fijas en superficie.....	55
Tabla 4.2.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones empotradas.	56
Tabla 4.3.- Características mínimas de los tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.....	57
Tabla 4.4.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.	57
Tabla 4.5.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones enterradas. .	58
Tabla 4.6.- Características mínimas de canalizaciones de instalaciones superficiales ordinarias.	63
Tabla 4.7.- Resistencia de aislamiento de los conductores de la instalación.....	68
Tabla 4.8.- Valor máximo relación de corriente del motor en función de la potencia.	75
Tabla 4.9.- Secciones de los conductores de tierra en caso de estar enterrados.	79
Tabla 4.10.- Sección de los conductores de protección.	80

1 Línea eléctrica de media tensión

1.1 Condiciones generales

1.1.1 Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

1.1.2 Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes subterráneas de alta tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.1.3 Disposiciones generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

1.1.3.1 Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.1.3.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “f” del párrafo 3.1 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.1.3.3 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.1.4 Organización del trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.1.4.1 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

1.1.4.2 Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.1.4.3 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

1.1.4.4 Recepción del material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

1.1.4.5 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

1.1.4.6 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

1.1.4.7 Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

1.1.4.8 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

1.1.4.9 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

1.1.4.10 Periodos de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

1.1.4.11 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la

concurrancia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.1.4.12 Pago de obras

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

1.1.4.13 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

1.1.5 Disposición final

La concurrancia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

1.2 Condiciones para la obra civil y montaje de las líneas eléctricas de alta tensión con conductores aislados

1.2.1 Preparación y programación de la obra

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

1.2.2 Zanjas

1.2.2.1 Zanjas en tierra

1.2.2.1.1 Ejecución

Su ejecución comprende:

1. Apertura de las zanjas.
2. Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
3. Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
4. Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

5. Colocación de la cinta de "atención al cable".
6. Tapado y apisonado de las zanjas.
7. Carga y transporte de las tierras sobrantes.
8. Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

1.2.2.1.1.1 Apertura de las zanjas

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

1.2.2.1.1.2 Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados)

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

1.2.2.1.1.3 Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados)

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm entre ellos.

1.2.2.1.1.4 Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada)

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media del diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

1.2.2.1.1.5 Colocación de la cinta de "Atención al cable"

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

1.2.2.1.1.6 Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

1.2.2.1.1.7 Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

1.2.2.1.1.8 Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

1.2.2.1.2 Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución

1.2.2.1.2.1 Zanja normal para media tensión

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m de anchura media y profundidad 1,10 m, tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

1.2.2.1.2.2 Zanja para media tensión en terreno con servicios

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

1.2.2.1.2.3 Zanja con más de una banda horizontal

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

1.2.2.2 Zanjas en roca

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

1.2.2.3 Zanjas anormales y especiales

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser

de 0,20 m separados por un ladrillo o de 0,25 m entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

1.2.2.4 Rotura de pavimentos

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

1.2.2.5 Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

1.2.3 Galerías

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

1.2.3.1 Galerías visitables

1.2.3.1.1 Limitación de servicios existentes

Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

1.2.3.1.2 Condiciones generales

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40°C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

1.2.3.1.3 Galerías de longitud superior a 400 m

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

1.2.3.1.4 Disposición e identificación de los cables

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc.).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

1.2.3.1.5 Sujeción de los cables

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc.) para evitar que los

esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

1.2.3.1.6 Equipotencialidad de masas metálicas accesibles

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

1.2.3.1.7 Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

1.2.3.1.8 Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

1.2.3.1.9 Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

1.2.3.2 Galerías o zanjas registrables

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- a) Estanqueidad de los cierres.

- b) Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

1.2.4 Atarjeas o canales revisables

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

1.2.5 Bandejas, soportes, palomillas o sujeciones directas a la pared

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc.), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

1.2.6 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de

circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- a) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- b) Para el cruce de ferrocarriles.
- c) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- d) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- e) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

1.2.6.1 Materiales

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.
- b) Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.
- c) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.
- d) La arena será limpia, suelta, áspera, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.
- e) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.
- f) Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.
- g) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

- h) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

1.2.6.2 Dimensiones y características generales de ejecución

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderán a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quede de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m, según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con

ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

1.2.6.3 Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones

1.2.6.3.1 Cruzamientos

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m, quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

1.2.6.3.2 Proximidades y paralelismos

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

1.2.6.3.3 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

1.2.7 Tendido de cables

1.2.7.1 Tendido de cables en zanja abierta

1.2.7.1.1 Manejo y preparación de bobinas

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay

muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

1.2.7.1.2 Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

- b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

1.2.7.2 Tendido de cables en galería o tubulares

1.2.7.2.1 Tendido de cables en tubulares

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

1.2.7.2.2 Tendido de cables en galería

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

1.2.8 Montajes

1.2.8.1 Empalmes

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

1.2.8.2 Botellas terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

1.2.8.3 Autoválvulas y seccionador

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm de diámetro inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

1.2.8.4 Herrajes y conexiones

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

1.2.8.5 Colocación de soportes y palomillas

1.2.8.5.1 Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

1.2.8.5.2 Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

1.2.9 Conversiones aéreo-subterráneas

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo-subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.
- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.
- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.
- El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.
- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

1.2.10 Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

1.2.11 Aseguramiento de la calidad

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

1.2.12 Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

2 Centro de seccionamiento

2.1 Calidad de los materiales

2.1.1 Obra civil

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo ECS-24.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

2.1.2 Aparamenta de alta tensión

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos serie RM6 de Schneider Electric, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-E ISO 90-3, UNE-EN 60420.
- UNE-EN 62271-102, UNE-EN 60265-1.
- UNE-EN 62271-200, UNE-EN 62271-105, IEC 62271-103, UNE-EN 62271-102.
- UNESA Recomendación 6407 B

2.1.2.1 Características constructivas

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0,1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

2.1.2.2 Características eléctricas

Tabla 2.1.- Características eléctricas de la aparatura de alta tensión del centro de seccionamiento.

Tensión nominal		24 kV
Nivel de aislamiento	a) la frecuencia industrial de 50 Hz	50 kV ef.1min
	b) impulsos tipo rayo	125 kV cresta
Intensidad nominal funciones línea		400 A
Intensidad nominal otras funciones		200 A
Intensidad de corta duración admisible		16 kA ef. 1s

2.1.2.3 Interruptores

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma UNE-EN 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

2.1.2.4 Cortacircuitos-fusibles

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-A y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

2.2 Normas de ejecución de las instalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Unión Fenosa Distribución (U.F.D.S.A).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

2.3 Pruebas reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

2.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Cualquier trabajo u operación a realizar en el centro (uso, maniobras, mantenimiento, mediciones, ensayos y verificaciones) se realizarán conforme a las disposiciones generales indicadas en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2.4.1 Prevenciones generales

- 1) Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- 2) Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "peligro de muerte".

- 3) En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro, como banqueta, guantes, etc.
- 4) No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5) No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- 6) Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- 7) En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro, para su inspección y aprobación, en su caso.

2.4.2 Prevenciones especiales

- 8) Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

2.5 Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

2.6 Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

3 Centro de transformación

3.1 Calidad de los materiales

3.1.1 Obra civil

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo EHC-3T1D.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

3.1.2 Aparata de alta tensión

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Schneider Electric, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 2X / IK08 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

3.1.2.1 Características constructivas

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos que se describen a continuación:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

3.1.2.1.1 Compartimento de aparellaje

Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida según se define en UNE-EN 62271-200. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF₆, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

3.1.2.1.2 Compartimento del juego de barras

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

3.1.2.1.3 Compartimento de conexión de cables

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termoretráctiles para cables de papel impregnado.

3.1.2.1.4 Compartimento de mando

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

3.1.2.1.5 Compartimento de control

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

3.1.2.2 Características eléctricas

Tabla 3.1.- Características eléctricas de la aparata de alta tensión del centro de transformación.

Tensión nominal		24 kV
Nivel de aislamiento:	a) a la frecuencia industrial de 50 Hz	50 kV ef. 1mn
	b) a impulsos tipo rayo	125 kV cresta
Intensidad nominal funciones línea		400-630 A
Intensidad nominal otras funciones		200/400 A
Intensidad de corta duración admisible		16 kA ef. 1s

3.1.2.3 Interruptores-seccionadores

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA ef.

3.1.2.4 Cortacircuitos-fusibles

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

3.1.2.5 Puesta a tierra

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

3.1.3 Transformadores

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

3.1.4 Equipos de medida

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificadas en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

3.1.4.1 Contadores

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

3.1.4.2 Cableado

La conexión de los secundarios de los transformadores de medida a los dispositivos de comprobación ubicados en el armario de contadores, se realizará con cable flexible unipolar, de cobre, con aislamiento termoplástico, sin solución de continuidad entre los dos extremos.

Los cables serán de aislamiento en PVC 0.6/1kV con designación VV 0.6/ 1 kV 1 x 6. La sección de éstos será de 6 mm² hasta una distancia entre extremos de 20 m.

Los cables transcurrirán por dos tubos rígidos preferentemente de acero sin soldadura tamaño PG29 uno para circuitos de intensidad y el otro para las tensiones. En tramos cortos se podrá utilizar tubo flexible de acero.

Para asegurar la conexión de los conductores a los bornes de los secundarios los transformadores de medida y a los dispositivos de comprobación, se utilizarán terminales metálicos, debidamente montados para garantizar su contacto eléctrico y sin alterar sensiblemente la resistencia eléctrica del conductor.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

3.2 Normas de ejecución de las instalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Unión Fenosa Distribución (U.F.D.S.A).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

3.3 Pruebas reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

3.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Cualquier trabajo u operación a realizar en el centro (uso, maniobras, mantenimiento, mediciones, ensayos y verificaciones) se realizarán conforme a las disposiciones generales indicadas en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

3.4.1 Prevenciones generales

- 1) Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- 2) Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- 3) En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- 4) No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5) No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- 6) Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- 7) En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

3.4.2 Puesta en servicio

- 8) Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.
- 9) Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

3.4.3 Separación de servicio

- 10) Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.
- 11) Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

- 12) Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la aparamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.
- 13) La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

3.4.4 Prevenciones especiales

- 14) No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.
- 15) Para transformadores con líquido refrigerante (aceite éster vegetal) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40°C, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.
- 16) Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

3.5 Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

3.6 Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

4 Instalación eléctrica de baja tensión

4.1 Condiciones facultativas

4.1.1 Técnico director de obra

Corresponde al Técnico Director:

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

4.1.2 Constructor o instalador

Corresponde al Constructor o Instalador:

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

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

4.1.3 Verificación de los documentos del proyecto

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

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

4.1.4 Plan de seguridad y salud en el trabajo

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

4.1.5 Presencia del constructor o instalador en la obra

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

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

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que

haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

4.1.6 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

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

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

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

4.1.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

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

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

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

4.1.8 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

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

su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

4.1.9 Faltas de personal

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

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

4.1.10 Caminos y accesos

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

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

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

4.1.11 Replanteo

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

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

4.1.12 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

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

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

4.1.13 Orden de los trabajos

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

4.1.14 Facilidades para otros contratistas

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

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

4.1.15 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

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

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

4.1.16 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el constructor o instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

4.1.17 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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

4.1.18 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

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

4.1.19 Obras ocultas

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

4.1.20 Trabajos defectuosos

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

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

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

4.1.21 Vicios ocultos de los materiales y los aparatos. Su procedencia

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

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

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

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a

utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

4.1.22 Materiales no utilizables

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

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

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

4.1.23 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

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

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

4.1.24 Limpieza de las obras

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

4.1.25 Documentación final de la obra

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

4.1.26 Plazo de garantía

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

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

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

4.1.27 Conservación de las obras recibidas provisionalmente de la recepción definitiva

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

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

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

4.1.28 Prórroga del plazo de garantía de las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

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

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

4.2 Condiciones económicas

4.2.1 Composición de los precios unitarios

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

Se considerarán costes directos:

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

Se considerarán costes indirectos:

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

Se considerarán Gastos generales:

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

Beneficio industrial:

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

Precio de ejecución material:

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

Precio de contrata:

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

4.2.2 Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

4.2.3 Precios contradictorios

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

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

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

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

4.2.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas y revisión de los precios contratados

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

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

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

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

4.2.5 Acopio de materiales

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

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

4.2.6 Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores

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

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

4.2.7 Relaciones valoradas y certificaciones

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

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días

siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

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

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

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

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

4.2.8 Mejoras de obras libremente ejecutadas

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

4.2.9 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

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

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

los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

4.2.10 Pagos

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

4.2.11 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

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

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

4.2.12 Demora de los pagos

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

4.2.13 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

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

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

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

4.2.14 Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono

después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

4.2.15 Seguro de las obras

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

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

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

4.2.16 Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

4.2.17 Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

4.3 Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

4.3.1 Condiciones generales

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.3.2 Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

4.3.2.1 Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

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

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

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

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

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

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

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

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

4.3.2.1.1 Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Tabla 4.1.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones fijas en superficie.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente

		cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

4.3.2.1.2 Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

4.3.2.1.2.1 Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra

Tabla 4.2.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones empotradas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada

Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

4.3.2.1.2.2 Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas

Tabla 4.3.- Características mínimas de los tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. Precabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

4.3.2.1.3 Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Tabla 4.4.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte

Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

4.3.2.1.4 Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Tabla 4.5.- Características mínimas de los tubos situados en canalizaciones enterradas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm

de objetos sólidos		
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

4.3.2.1.5 Instalación

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los

registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

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

4.3.2.2 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

4.3.2.3 Conductores aislados enterrados

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

4.3.2.4 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

4.3.2.5 Conductores aislados en el interior 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 aquélla en partes bajas del hueco, etc.

4.3.2.6 Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

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

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Tabla 4.6.- Características mínimas de canalizaciones de instalaciones superficiales ordinarias.

Característica	Grado	
	<i>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</i>	
	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y

servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

4.3.2.7 Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

4.3.2.8 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

4.3.2.9 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

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

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

4.3.2.10 Accesibilidad a las instalaciones

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

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o

derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

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

4.3.3 Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

4.3.3.1 Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - o Conductor: de cobre.
 - o Formación: unipolares.
 - o Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - o Tensión de prueba: 2.500 V.
 - o Instalación: bajo tubo.
 - o Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - o Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - o Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - o Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - o Tensión de prueba: 4.000 V.
 - o Instalación: al aire o en bandeja.
 - o Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

4.3.3.2 Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para baja tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.3.3.3 Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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

4.3.3.4 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

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

Tabla 4.7.- Resistencia de aislamiento de los conductores de la instalación.

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
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 1.500 V.

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

4.3.4 Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.3.5 Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

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

4.3.6 Aparata de mando y protección

4.3.6.1 Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

4.3.6.2 Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

4.3.6.3 Guardamotores

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

4.3.6.4 Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

4.3.6.5 Interruptores diferenciales

4.3.6.5.1 Protección contra contactos directos

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

4.3.6.5.1.1 Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

4.3.6.5.1.2 Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

4.3.6.5.1.3 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

4.3.6.5.2 Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

- 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 automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

4.3.6.6 Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

4.3.6.7 Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

4.3.6.8 Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

4.3.7 Receptores de alumbrado

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3.8 Receptores a motor

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

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

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

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

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

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

Tabla 4.8.- Valor máximo relación de corriente del motor en función de la potencia.

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

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de

230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80°C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40°C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130°C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 mega-ohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrito de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

4.3.9 Puestas a tierra

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

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

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

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

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

4.3.9.1 Uniones a tierra

4.3.9.1.1 Tomas de tierra

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

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

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

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

4.3.9.1.2 Conductores de tierra

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.

Tabla 4.9.- Secciones de los conductores de tierra en caso de estar enterrados.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

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

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

4.3.9.1.3 Bornes de puesta a tierra

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

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

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

4.3.9.1.4 Conductores de protección

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

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

Tabla 4.10.- Sección de los conductores de protección.

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

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores.
- 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.

4.3.10 Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

4.3.11 Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

4.3.12 Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o

estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.3.13 Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

4.3.14 Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

4.3.15 Criterios de medición

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapasp, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.



DOCUMENTO 6

MEDICIONES

ÍNDICE

1	Capítulo MT.- Línea MT.....	1
2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	2
3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	3
4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	5
4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección	5
4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	9
4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	10
4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de oficinas.....	11
4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de empaquetado	14

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO MT Línea MT		
CTENCH24-240	Conjunto terminación enchufable en T 24 kV 240 mm2 Conjunto terminación enchufable, formada por tres terminaciones de enchufe en T TET 2R 12/20 kV 240 mm2, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	4,00
ESECO1X240AL	Empalme seco RHZ1 12/20 kV 1x240 AL Empalme formado por tres empalmes de compresión seco RHZ1 12/20 kV 1x240 y tres manquitos de compresión, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	2,00
CAN1T-TIERRA	M canalización con 1 tubo p. rojo de 160 mm en tierra o arena Metro de canalización con un tubo p. rojo de 160 mm de diámetro exterior, colocado y tapado con arena en la posición adecuada del tubo y compactado del conjunto, con la posterior colocación de la cinta de señalización subterránea de cables, incluso ensamblaje de tubos en caso necesario, acopio y transporte de materiales a pie de obra.	27,00
ZANTIE1-2-100	M zanja de tierra 1/2 líneas (0.50 x 0.80 m) hasta 100 m Metro de zanja de tierra de 1 ó 2 líneas, de 0,50x0,80 metros, hasta 100 metros, incluyendo apertura y posterior tapado y compactado de zanja, incluso transporte de sobrantes al vertedero.	27,00
R-R-ACLOS	M2 rot. y repos. acera los. hidra. sobre firme de hormigón 8 cm Rotura y posterior suministro y reposición de acera de losetas hidráulicas sobre firme de hormigón de 8 cm, incluido el mortero de asiento y enluchado de juntas, así como el transporte de escombros a vertedero y acopio y transporte de materiales a pie de obra.	13,50
LTSUBMT-1X240	M. Línea tri.sub.MT cab.a.seco RHZ1 12/20 kV 1*240 mm2 AL Metro lineal de canalización y tendido, con máquina tendedora, de línea trifásica subterránea de media tensión, compuesta por cable RHZ1-OL 12/20 kV 1*240 KAL+H16, señalización de fases con cinta de color, fijado de cables con cinta adhesiva, incluso acopio, transporte y devolución de material sobrante.	27,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO CS Centro de seccionamiento		
OC-CS	Presupuesto de obra civil Ud. Edificio de hormigón compacto modelo ECS-24 , de dimensiones exteriores 1.243 x 2.000 y altura útil 1.326 mm., incluyendo su transporte y montaje. Ud. Excavación de un foso de dimensiones 2.200 x 2.440 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto ECS24, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 775 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	1,00
AT-CS	Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión Ud. Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM6 3L telemandada por onda portadora, referencia RM63LUF3TCO, resistencia arco interno IAC AFL 16kA 1 seg., para tres funciones de línea de 400 A, según las características detalladas en memoria, con capotes cubrebomas y lámparas de presencia de tensión, instalado. Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	1,00
V-CS	Presupuestos varios Ud. Par de guantes de maniobra. Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	1,00
PT.EX-CS	Puesta tierra exterior UNESA 30-35/8/42 Puesta a tierra en cuadrado de 3x3,5 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	1,00
PT.INT-CS	Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	1,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO CT Centro de Transformación		
OC-CT	Presupuesto de obra civil Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC-3T1D , de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, incluyendo su transporte y montaje. Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 4.500 mm para alojar el edificio prefabricado compacto EHC3, con un lecho de arena nivelada de 150 mm (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	1,00
AT-CT	Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión Ud. Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia SIM16, con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados. Ud. Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia SQM16, con interruptor-seccionador en SF6 con mando C11 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Y Ud. Cabina de medida Schneider Electric gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, instalados.	1,00
T-CT	Presupuesto del transformador Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Schneider Electric, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/-2,5%, +/-5%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRFAC630-24BIT. Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión. Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria. Ud. Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.	1,00
BT-CT	Presupuesto de la aparamenta de Baja Tensión Ud. Cuadro contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.	1,00
V-CT	Presupuestos varios Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado. Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado. Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta. Ud. Par de guantes de maniobra. Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	1,00
PT.EXT-P-CT	Puesta tierra exterior de protección UNESA 40-30/8/42 Puesta a tierra en cuadrado de 4x3 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	1,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PT.EXT-S-CT	Puesta tierra exterior de servicio UNESA 8/62 Ud. de tierras exteriores código 8/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	1,00
PT-INT-CT	Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	1,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO BT Instalación de Baja Tensión		
SUBCAPÍTULO CGMP Cuadro general de mando y protección		
APARTADO PP-CGMP Protecciones del CGMP		
EIEC21dh	ud Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00
EIEC22bca	ud Int. difl 4x63 A, 30mA. Interuptor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00
EIEC21dj	ud Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC23bg01	ud Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21dg	ud Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC23be	ud Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC23ag	ud Intr autom mgnt caj mold 3x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 3x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21ba	ud Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	4,00
EIEC22aaa	ud Int. difl 2x25 A, 30mA. Interuptor diferencial de 2x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21de	ud Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEC22bba	ud Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21be	ud Int mgnt 2x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00
EIEC21bd	ud Int mgnt 2x25 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x25 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00
EIEC21bh	ud Int mgnt 2x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	5,00
EIEC23bd	ud Intr autom mgnt caj mold 4x800 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x800 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
APARTADO CA-CGMP Cables del CGMP		
EIEB.2bef	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	22,00
EIEB.2ban	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	100,00
EIEB.2bak	m Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	100,00
EIEB.2bdh	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x35 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x35 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	56,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEB.2baf	m Cond TT Cu RV-K 0,6/1kV 1x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	56,00
EIEB.2bee	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	39,00
EIEB.2am	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(3x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	20,00
EIEB.2aam	m Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	104,00
EIEB.2bcb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	116,00
EIEB.2adf	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,30
EIEB.2abf	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,30
EIEB.2abe	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x10 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,60
EIEB.2bce	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	208,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEB.2bca	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	300,00
EIEB.2bcf	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x16 mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	120,00
EIEB.2ace	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 tub</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	200,50
EIEB.2adi	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3(4x150) mm2 tub</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	84,00
APARTADO BA-CGMP Bandejas de CGMP		
EIEB82ab	<p>m Canlz band PVC perforada 60x75mm, tapa</p> <p>Canalización en bandeja PVC perforada 60x75mm, con tapa, para protección instalación eléctrica, protección contra impactos 20J, clasificación al fuego M1; instalación de superficie según REBT, i/piezas de sujeción, continuidad y cubierta. Medida la longitud ejecutada.</p>	764,00
APARTADO LUM-CGMP Luminarias del taller		
SUBAPARTADO LUM-GEN-CGMP Alumbrado general		
EIEI65bbcc	<p>ud Lum ind estn 1x144.9 LED</p> <p>Luminaria industrial rectangular estanca, Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.</p>	55,00
SUBAPARTADO LUM-EM-CGMP Alumbrado de emergencias		
EIEM.3cgaa	<p>ud Lum emerg LED 1x102W, 10910 lum</p> <p>Luminaria de señalización y emergencia fluorescente , 1x102 W, superficie, flujo luminoso de 107 lm/W, Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.</p>	12,00
EIEM.3aabb	<p>ud Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum</p> <p>Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.</p>	2,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
SUBPARTADO LUM-EX-CGMP Alumbrado exterior		
UIEE10ca	ud Lum LED 1X14 W; 971 lum Luminaria alumbrado viario Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	1,00
UIEE10cb	ud Lum LED 1X132.1W; 15037 lum Luminaria alumbrado viario Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	1,00
UIEE10cg	ud Lum 1X209 W; 28291 lum Luminaria alumbrado Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	2,00
UIEE10cd	ud Lum LED 1X7 W; 526 lum Luminaria alumbrado Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	5,00
APARTADO ARM-CGM Armario del CGMP		
EIEC60e	ud Armario superficie de 750x426x125mm. Armario modular de superficie de 750x426x125mm, con puerta plena o transparente, para 4 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00
SUBCAPÍTULO SUB.AL Subcuadro de alimentación		
EIEC23be	ud Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21df	ud Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	4,00
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00
EIEB.2aed	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	47,00
EIEB.2aeb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	69,50

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00
SUBCAPÍTULO SUB.EX Subcuadro de extrusión		
EIEC23bg01	ud Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00
EIEC21de	ud Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEB.2aan	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	20,00
EIEB.2aam	m Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	20,00
EIEB.2aec	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	10,00
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO SUB.EMP Subcuadro de empaketado		
EIEC21dg	ud Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21dc	ud Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00
EIEB.2aeb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	40,00
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00
SUBCAPÍTULO SUB.OF Subcuadro de oficinas		
APARTADO CA-OF Cables		
EIEB.2aca	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	300,00
EIEB.2acc	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x4 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	300,00
EIEB.2aed	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	100,00
EIEB.2acb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	566,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEB.2adc	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,60
EIEB.2abc	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,90
APARTADO PP-OF Protecciones		
EIEC21dh	ud Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21df	ud Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21dc	ud Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21bb	ud Int mgnt 2x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00
EIEC21ba	ud Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	10,00
EIEC21bc	ud Int mgnt 2x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	19,00
EIEC22baa	ud Int. difl 4x25 A, 30mA. Interuptor diferencial de 4x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEC22bba	ud Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
APARTADO LUM-OF Luminarias de las oficinas		
SUBAPARTADO LUM-GEN-OF Alumbrado general oficinas		
EIEI62bbhf01	ud Lum emp mod vi 1x35.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	15,00
EIEI62bbgf01	ud Lum emp mod vi 1x18.8 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	23,00
EIEI62abbe01	ud Lum emp mod vi 1x45 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	6,00
EIEI62bbcf01	ud Lum emp mod vi 1x47.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	4,00
EIEI62bbhf02	ud Lum emp mod vi 1x32.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	14,00
EIEI62bbhf03	ud Lum emp mod vi 1x29.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	2,00
EIEI62abde01	ud Lum emp mod vi 4x59 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	2,00
EIEI62abde02	ud Lum emp mod vi 2x110 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	8,00

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
SUBPARTADO LUM-EM-OF Alumbrado emergencias oficinas		
EIEM.3aabb	ud Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	14,00
EIEM.3bbbb	ud Lum emerg FL 1x2W, 195 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x2 W, Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	10,00
EIEM.3bebb	ud Lum emerg FL 1x8W, 325 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, empotrada, Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	12,00
APARTADO ARM-OF Armario oficinas		
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00
SUBCAPÍTULO SUB.CORTE Subcuadro de corte		
EIEC21dj	ud Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00
EIEC21de	ud Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEC21df	ud Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00
EIEB.2aeb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	36,50

MEDICIONES

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
EIEB.2aec	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	15,00
EIEB.2aed	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	10,00
EIEC60c	<p>ud Armario superficie de 451x256x96mm.</p> <p>Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00



DOCUMENTO 7 PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1	Cuadro de precios 1 por capítulo.....	1
1.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	1
1.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	2
1.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	3
1.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	5
1.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	5
1.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	9
1.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	10
1.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	11
1.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	11
1.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	14
2	Cuadro de precios 2 por capítulo.....	16
2.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	16
2.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	17
2.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	18
2.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	20
2.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	20
2.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	26
2.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	27
2.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	28
2.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	28
2.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	33
3	Cuadro de descompuestos	34
3.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	34
3.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	36
3.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	38
3.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	41
3.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	41
3.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	49
3.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	50
3.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	51
3.4.5	Subcapítulo SUB.OF- Subcuadro de oficinas	52
3.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	57

4	Presupuesto	59
4.1	Capítulo MT.- Línea MT.....	59
4.2	Capítulo CS.- Centro de seccionamiento	60
4.3	Capítulo CT.- Centro de transformación.....	61
4.4	Capítulo BT.- Instalación baja tensión	63
4.4.1	Subcapítulo CGMP.- Cuadro general de mando y protección.....	63
4.4.2	Subcapítulo SUB.AL.- Subcuadro de alimentación	68
4.4.3	Subcapítulo SUB.EX.- Subcuadro de extrusión	69
4.4.4	Subcapítulo SUB.EM.- Subcuadro de empaquetado	70
4.4.5	Subcapítulo SUB.OF.- Subcuadro de oficinas	70
4.4.6	Subcapítulo SUB.CORTE- Subcuadro de corte	73
5	Resumen de presupuesto	75

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO MT Línea MT			
CTENCH24-240		Conjunto terminación enchufable en T 24 kV 240 mm2 Conjunto terminación enchufable, formada por tres terminaciones de enchufe en T TET 2R 12/20 kV 240 mm2, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	1.040,37
			MIL CUARENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
ESECO1X240AL		Empalme seco RHZ1 12/20 kV 1x240 AL Empalme formado por tres empalmes de compresión seco RHZ1 12/20 kV 1x240 y tres manquitos de compresión, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	808,62
			OCHOCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
CAN1T-TIERRA		M canalización con 1 tubo p. rojo de 160 mm en tierra o arena Metro de canalización con un tubo p. rojo de 160 mm de diámetro exterior, colocado y tapado con arena en la posición adecuada del tubo y compactado del conjunto, con la posterior colocación de la cinta de señalización subterránea de cables, incluso ensamblaje de tubos en caso necesario, acopio y transporte de materiales a pie de obra.	6,76
			SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
ZANTIE1-2-100		M zanja de tierra 1/2 líneas (0.50 x 0.80 m) hasta 100 m Metro de zanja de tierra de 1 ò 2 líneas, de 0,50x0,80 metros, hasta 100 metros, incluyendo apertura y posterior tapado y compactado de zanja, incluso transporte de sobrantes al vertedero.	20,13
			VEINTE EUROS con TRECE CÉNTIMOS
R-R-ACLOS		M2 rot. y repos. acera los. hidra. sobre firme de hormigón 8 cm Rotura y posterior suministro y reposición de acera de losetas hidráulicas sobre firme de hormigón de 8 cm, incluido el mortero de asiento y enlechado de juntas, así como el transporte de escombros a vertedero y acopio y transporte de materiales a pie de obra.	55,98
			CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
LTSUBMT-1X240		M. Línea tri.sub.MT cab.a.seco RHZ1 12/20 kV 1*240 mm2 AL Metro lineal de canalización y tendido, con máquina tendedora, de línea trifásica subterránea de media tensión, compuesta por cable RHZ1-OL 12/20 kV 1*240 KAL+H16, señalización de fases con cinta de color, fijado de cables con cinta adhesiva, incluso acopio, transporte y devolución de material sobrante.	48,43
			CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CS Centro de seccionamiento			
OC-CS		Presupuesto de obra civil	5.449,92
		Ud. Edificio de hormigón compacto modelo ECS-24 , de dimensiones exteriores 1.243 x 2.000 y altura útil 1.326 mm., incluyendo su transporte y montaje.	
		Ud. Excavación de un foso de dimensiones 2.200 x 2.440 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto ECS24, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 775 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	
			CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
AT-CS		Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión	36.294,29
		Ud. Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM6 3L telemandada por onda portadora, referencia RM63LUF3TCO, resistencia arco interno IAC AFL 16kA 1 seg., para tres funciones de línea de 400 A, según las características detalladas en memoria, con capotes cubrebombas y lámparas de presencia de tensión, instalado.	
		Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	
			TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
V-CS		Presupuestos varios	241,10
		Ud. Par de guantes de maniobra.	
		Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	
		Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	
			DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
PT.EX-CS		Puesta tierra exterior UNESA 30-35/8/42	294,16
		Puesta a tierra en cuadrado de 3x3,5 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	
			DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
PT.INT-CS		Puesta a tierra interior	704,33
		Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	
			SETECIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CT Centro de Transformación			
OC-CT		Presupuesto de obra civil	10.056,23
		Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC-3T1D , de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, incluyendo su transporte y montaje. Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 4.500 mm para alojar el edificio prefabricado compacto EHC3, con un lecho de arena nivelada de 150 mm (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	
			DIEZ MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
AT-CT		Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión	11.332,24
		Ud. Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia SIM16, con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados. Ud. Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia SQM16, con interruptor-seccionador en SF6 con mando C11 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Y Ud. Cabina de medida Schneider Electric gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, instalados.	
			ONCE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
T-CT		Presupuesto del transformador	17.437,08
		Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Schneider Electric, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/-2,5%, +/-5%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRFAC630-24BIT. Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión. Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria. Ud. Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobrintensidades, instalados.	
			DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
BT-CT		Presupuesto de la aparamenta de Baja Tensión	5.338,63
		Ud. Cuadro contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.	
			CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
V-CT		Presupuestos varios	1.673,10
		Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado. Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado. Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta. Ud. Par de guantes de maniobra. Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	
			MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PT.EXT-P-CT		Puesta tierra exterior de protección UNESA 40-30/8/42 Puesta a tierra en cuadrado de 4x3 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	296,75
			DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
PT.EXT-S-CT		Puesta tierra exterior de servicio UNESA 8/62 Ud. de tierras exteriores código 8/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	452,30
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
PT-INT-CT		Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	1.109,33
			MIL CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO BT Instalación de Baja Tensión			
SUBCAPÍTULO CGMP Cuadro general de mando y protección			
APARTADO PP-CGMP Protecciones del CGMP			
EIEC21dh	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	283,92
			DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
EIEC22bca	ud	Int. difl 4x63 A, 30mA. Interupor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	493,83
			CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIEC21dj	ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	324,93
			TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIEC23bg01	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interrupor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	4.024,60
			CUATRO MIL VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
EIEC21dg	ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	278,21
			DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
EIEC23be	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interrupor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1.082,61
			MIL OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
EIEC23ag	ud	Intr autom mgnt caj mold 3x630 A, 36KA Interrupor magnetotérmico caja moldeada 3x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3.089,74
			TRES MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
EIEC21ba	ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	109,96
			CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
EIEC22aaa	ud	Int. difl 2x25 A, 30mA. Interupor diferencial de 2x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	120,67
			CIENTO VEINTE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEC21de	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	253,09
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
EIEC22bba	ud	Int. difl 4x40 A, 30mA. Interuptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	229,89
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEC21be	ud	Int mgnt 2x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	128,69
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEC21bd	ud	Int mgnt 2x25 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x25 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	121,78
		CIENTO VEINTIUN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
EIEC21bh	ud	Int mgnt 2x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	137,50
		CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
EIEC23bd	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x800 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x800 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	8.631,41
		OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

APARTADO CA-CGMP Cables del CGMP

EIEB.2bef	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	17,45
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
EIEB.2ban	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	137,39
		CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEB.2bak	m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	18,53
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEB.2bdh	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x35 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x35 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	29,63
			VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIEB.2baf	m	Cond TT Cu RV-K 0,6/1kV 1x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	3,67
			TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
EIEB.2bee	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	11,37
			ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
EIEB.2am	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(3x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	82,89
			OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIEB.2aam	m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	18,53
			DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIEB.2bcb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	2,07
			DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS
EIEB.2adf	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	14,25
			CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
EIEB.2abf	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	7,69
			SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIEB.2abe	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x10 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	5,17
			CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
EIEB.2bce	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	7,02
			SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEB.2bca	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	1,49
			UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIEB.2bcf	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	10,64
			DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
EIEB.2ace	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	7,02
			SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS
EIEB.2adi	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3(4x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	128,86
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO BA-CGMP Bandejas de CGMP

EIEB82ab	m	Canlz band PVC perforada 60x75mm, tapa Canalización en bandeja PVC perforada 60x75mm, con tapa, para protección instalación eléctrica, protección contra impactos 20J, clasificación al fuego M1; instalación de superficie según REBT, i/piezas de sujeción, continuidad y cubierta. Medida la longitud ejecutada.	14,41
			CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO LUM-CGMP Luminarias del taller

SUBAPARTADO LUM-GEN-CGMP Alumbrado general

EIEI65bbcc	ud	Lum ind estn 1x144.9 LED Luminaria industrial rectangular estancia, Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	201,62
			DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBAPARTADO LUM-EM-CGMP Alumbrado de emergencias

EIEM.3cgaa	ud	Lum emerg LED 1x102W, 10910 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente , 1x102 W, superficie, flujo luminoso de 107 lm/W, Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	106,34
			CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
EIEM.3aabb	ud	Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estancia, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	20,91
			VEINTE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBAPARTADO LUM-EX-CGMP Alumbrado exterior			
UIEE10ca	ud	Lum LED 1X14 W; 971 lum Luminaria alumbrado viario Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	36,47
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
UIEE10cb	ud	Lum LED 1X132.1W; 15037 lum Luminaria alumbrado viario Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NE-MA TYPE V; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	170,95
		CIENTO SETENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UIEE10cg	ud	Lum 1X209 W; 28291 lum Luminaria alumbrado Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	178,49
		CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UIEE10cd	ud	Lum LED 1X7 W; 526 lum Luminaria alumbrado Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	25,01
		VEINTICINCO EUROS con UN CÉNTIMOS	
APARTADO ARM-CGM Armario del CGMP			
EIEC60e	ud	Armario superficie de 750x426x125mm. Armario modular de superficie de 750x426x125mm, con puerta plena o transparente, para 4 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	174,74
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO SUB.AL Subcuadro de alimentación			
EIEC23be	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1.082,61
		MIL OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
EIEC21df	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	260,84
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	219,99
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEB.2aed	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	6,87
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EIEB.2aeb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	3,28
		TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	58,45
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO SUB.EX Subcuadro de extrusión			
EIEC23bg01	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	4.024,60
			CUATRO MIL VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
EIEC21de	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	253,09
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
EIEB.2aan	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	137,39
			CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIEB.2aam	m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	18,53
			DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIEB.2aec	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	4,68
			CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	58,45
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO SUB.EMP Subcuadro de empaquetado			
EIEC21dg	ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	278,21
		DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
EIEC21dc	ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	226,20
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	219,99
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEB.2aeb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	3,28
		TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	58,45
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO SUB.OF Subcuadro de oficinas			
APARTADO CA-OF Cables			
EIEB.2aca	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	1,49
		UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEB.2acc	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x4 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	2,94
		DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
EIEB.2aed	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	6,87
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EIEB.2acb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	2,07
		DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEB.2adc	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	3,70
		TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
EIEB.2abc	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	2,20
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
APARTADO PP-OF Protecciones			
EIEC21dh	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	283,92
		DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
EIEC21df	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	260,84
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
EIEC21dc	ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	226,20
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	219,99
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EIEC21bb	ud	Int mgnt 2x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	112,17
		CIENTO DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
EIEC21ba	ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	109,96
		CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
EIEC21bc	ud	Int mgnt 2x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	115,26
		CIENTO QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
EIEC22baa	ud	Int. difl 4x25 A, 30mA. Interuptor diferencial de 4x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	221,30
		DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEC22bba	ud	Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, ilconexionado. Medida la unidad instalada.	229,89
			DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO LUM-OF Luminarias de las oficinas

SUBAPARTADO LUM-GEN-OF Alumbrado general oficinas

EIEI62bbhf01	ud	Lum emp mod vi 1x35.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	73,38
			SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
EIEI62bbgf01	ud	Lum emp mod vi 1x18.8 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	52,55
			CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
EIEI62abbe01	ud	Lum emp mod vi 1x45 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	88,20
			OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
EIEI62bbcf01	ud	Lum emp mod vi 1x47.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	78,69
			SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIEI62bbhf02	ud	Lum emp mod vi 1x32.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	69,38
			SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
EIEI62bbhf03	ud	Lum emp mod vi 1x29.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	60,24
			SESENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
EIEI62abde01	ud	Lum emp mod vi 4x59 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	99,31
			NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
EIEI62abde02	ud	Lum emp mod vi 2x110 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	94,28
			NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBPARTADO LUM-EM-OF Alumbrado emergencias oficinas			
EIEM.3aabb	ud	Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	20,91
			VEINTE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
EIEM.3bbbb	ud	Lum emerg FL 1x2W, 195 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x2 W, Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	31,40
			TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
EIEM.3bebb	ud	Lum emerg FL 1x8W, 325 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, empotrada, Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	32,60
			TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
APARTADO ARM-OF Armario oficinas			
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	58,45
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO SUB.CORTE Subcuadro de corte			
EIEC21dj	ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	324,93
			TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	219,99
			DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIEC21de	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	253,09
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
EIEC21df	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	260,84
			DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
EIEB.2aeb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	3,28
			TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEB.2aec	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	4,68
			CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
EIEB.2aed	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	6,87
			SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	58,45
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO MT Línea MT			
CTENCH24-240		Conjunto terminación enchufable en T 24 kV 240 mm2	
		Conjunto terminación enchufable, formada por tres terminaciones de enchufe en T TET 2R 12/20 kV 240 mm2, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	
		Mano de obra	232,26
		Resto de obra y materiales	808,11
		TOTAL PARTIDA	1.040,37
ESECO1X240AL		Empalme seco RHZ1 12/20 kV 1x240 AL	
		Empalme formado por tres empalmes de compresión seco RHZ1 12/20 kV 1x240 y tres manquitos de compresión, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	
		Mano de obra	334,71
		Resto de obra y materiales	473,91
		TOTAL PARTIDA	808,62
CAN1T-TIERRA		M canalización con 1 tubo p. rojo de 160 mm en tierra o arena	
		Metro de canalización con un tubo p. rojo de 160 mm de diámetro exterior, colocado y tapado con arena en la posición adecuada del tubo y compactado del conjunto, con la posterior colocación de la cinta de señalización subterránea de cables, incluso ensamblaje de tubos en caso necesario, acopio y transporte de materiales a pie de obra.	
		Mano de obra	1,28
		Resto de obra y materiales	5,48
		TOTAL PARTIDA	6,76
ZANTIE1-2-100		M zanja de tierra 1/2 líneas (0.50 x 0.80 m) hasta 100 m	
		Metro de zanja de tierra de 1 ó 2 líneas, de 0,50x0,80 metros, hasta 100 metros, incluyendo apertura y posterior tapado y compactado de zanja, incluso transporte de sobrantes al vertedero.	
		Mano de obra	3,01
		Maquinaria	17,02
		Resto de obra y materiales	0,10
		TOTAL PARTIDA	20,13
R-R-ACLOS		M2 rot. y repos. acera los. hidra. sobre firme de hormigón 8 cm	
		Rotura y posterior suministro y reposición de acera de losetas hidráulicas sobre firme de hormigón de 8 cm, incluido el mortero de asiento y enlechado de juntas, así como el transporte de escombros a vertedero y acopio y transporte de materiales a pie de obra.	
		Mano de obra	37,60
		Maquinaria	2,05
		Resto de obra y materiales	16,33
		TOTAL PARTIDA	55,98
LTSUBMT-1X240		M. Línea tri.sub.MT cab.a.seco RHZ1 12/20 kV 1*240 mm2 AL	
		Metro lineal de canalización y tendido, con máquina tendedora, de línea trifásica subterránea de media tensión, compuesta por cable RHZ1-OL 12/20 kV 1*240 KAL+H16, señalización de fases con cinta de color, fijado de cables con cinta adhesiva, incluso acopio, transporte y devolución de material sobrante.	
		Mano de obra	3,51
		Maquinaria	6,43
		Resto de obra y materiales	38,49
		TOTAL PARTIDA	48,43

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CS Centro de seccionamiento			
OC-CS		Presupuesto de obra civil	
		Ud. Edificio de hormigón compacto modelo ECS-24 , de dimensiones exteriores 1.243 x 2.000 y altura útil 1.326 mm., incluyendo su transporte y montaje.	
		Ud. Excavación de un foso de dimensiones 2.200 x 2.440 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto ECS24, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 775 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	
		Mano de obra	350,62
		Maquinaria	806,36
		Resto de obra y materiales	4.292,94
		TOTAL PARTIDA	5.449,92
AT-CS		Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión	
		Ud. Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM6 3L telemandada por onda portadora, referencia RM63LUF3TCO, resistencia arco interno IAC AFL 16kA 1 seg., para tres funciones de línea de 400 A, según las características detalladas en memoria, con capotes cubrebombas y lámparas de presencia de tensión, instalado.	
		Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	
		Mano de obra	475,13
		Maquinaria	67,16
		Resto de obra y materiales	35.752,00
		TOTAL PARTIDA	36.294,29
V-CS		Presupuestos varios	
		Ud. Par de guantes de maniobra.	
		Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	
		Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	
		Mano de obra	103,10
		Resto de obra y materiales	138,00
		TOTAL PARTIDA	241,10
PT.EX-CS		Puesta tierra exterior UNESA 30-35/8/42	
		Puesta a tierra en cuadrado de 3x3,5 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	
		Mano de obra	194,81
		Resto de obra y materiales	99,35
		TOTAL PARTIDA	294,16
PT.INT-CS		Puesta a tierra interior	
		Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	
		Mano de obra	80,33
		Resto de obra y materiales	624,00
		TOTAL PARTIDA	704,33

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CT Centro de Transformación			
OC-CT		Presupuesto de obra civil	
		Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC-3T1D , de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, incluyendo su transporte y montaje.	
		Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 4.500 mm para alojar el edificio prefabricado compacto EHC3, con un lecho de arena nivelada de 150 mm (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	
		Mano de obra	402,63
		Maquinaria	912,56
		Resto de obra y materiales	8.741,04
		TOTAL PARTIDA	10.056,23
AT-CT		Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión	
		Ud. Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia SIM16, con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados.	
		Ud. Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia SQM16, con interruptor-seccionador en SF6 con mando CI1 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.	
		Y Ud. Cabina de medida Schneider Electric gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, instalados.	
		Mano de obra	530,74
		Maquinaria	99,50
		Resto de obra y materiales	10.702,00
		TOTAL PARTIDA	11.332,24
T-CT		Presupuesto del transformador	
		Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Schneider Electric, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/-2,5%, +/-5%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRFAC630-24BIT.	
		Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	
		Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria.	
		Ud. Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.	
		Mano de obra	587,73
		Maquinaria	726,35
		Resto de obra y materiales	16.123,00
		TOTAL PARTIDA	17.437,08
BT-CT		Presupuesto de la aparamenta de Baja Tensión	
		Ud. Cuadro contador tarifador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.	
		Mano de obra	52,63
		Resto de obra y materiales	5.286,00
		TOTAL PARTIDA	5.338,63

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
V-CT		Presupuestos varios	
		Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado.	
		Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado.	
		Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado.	
		Ud. Banqueta aislante para maniobrar apartamenta.	
		Ud. Par de guantes de maniobra.	
		Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	
		Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	
		Mano de obra	103,10
		Resto de obra y materiales	1.570,00
		TOTAL PARTIDA	1.673,10
PT.EXT-P-CT		Puesta tierra exterior de protección UNESA 40-30/8/42	
		Puesta a tierra en cuadrado de 4x3 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	
		Mano de obra	194,81
		Resto de obra y materiales	101,94
		TOTAL PARTIDA	296,75
PT.EXT-S-CT		Puesta tierra exterior de servicio UNESA 8/62	
		Ud. de tierras exteriores código 8/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	
		Mano de obra	227,70
		Resto de obra y materiales	224,60
		TOTAL PARTIDA	452,30
PT-INT-CT		Puesta a tierra interior	
		Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	
		Mano de obra	80,33
		Resto de obra y materiales	1.029,00
		TOTAL PARTIDA	1.109,33

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO BT Instalación de Baja Tensión			
SUBCAPÍTULO CGMP Cuadro general de mando y protección			
APARTADO PP-CGMP Protecciones del CGMP			
EIEC21dh	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	280,36
		TOTAL PARTIDA	283,92
EIEC22bca	ud	Int. difl 4x63 A, 30mA. Interupitor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	490,27
		TOTAL PARTIDA	493,83
EIEC21dj	ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	321,37
		TOTAL PARTIDA	324,93
EIEC23bg01	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interrupitor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	4.021,04
		TOTAL PARTIDA	4.024,60
EIEC21dg	ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	274,65
		TOTAL PARTIDA	278,21
EIEC23be	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interrupitor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	1.079,05
		TOTAL PARTIDA	1.082,61
EIEC23ag	ud	Intr autom mgnt caj mold 3x630 A, 36KA Interrupitor magnetotérmico caja moldeada 3x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	3.086,18
		TOTAL PARTIDA	3.089,74
EIEC21ba	ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interrupitor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	106,40
		TOTAL PARTIDA	109,96

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEC22aaa	ud	Int. difl 2x25 A, 30mA. Interruptor diferencial de 2x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	117,11
		TOTAL PARTIDA	120,67
EIEC21de	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	249,53
		TOTAL PARTIDA	253,09
EIEC22bba	ud	Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	226,33
		TOTAL PARTIDA	229,89
EIEC21be	ud	Int mgnt 2x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	125,13
		TOTAL PARTIDA	128,69
EIEC21bd	ud	Int mgnt 2x25 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x25 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	118,22
		TOTAL PARTIDA	121,78
EIEC21bh	ud	Int mgnt 2x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	133,94
		TOTAL PARTIDA	137,50
EIEC23bd	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x800 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x800 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	8.627,85
		TOTAL PARTIDA	8.631,41

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO CA-CGMP Cables del CGMP			
EIEB.2bef	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	16,79
		TOTAL PARTIDA	17,45
EIEB.2ban	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales	135,74
		TOTAL PARTIDA	137,39
EIEB.2bak	m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,31
		Resto de obra y materiales	17,22
		TOTAL PARTIDA	18,53
EIEB.2bdh	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x35 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x35 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,98
		Resto de obra y materiales	28,65
		TOTAL PARTIDA	29,63
EIEB.2baf	m	Cond TT Cu RV-K 0,6/1kV 1x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	3,01
		TOTAL PARTIDA	3,67
EIEB.2bee	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	10,71
		TOTAL PARTIDA	11,37
EIEB.2am	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(3x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales	81,24
		TOTAL PARTIDA	82,89

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEB.2aam	m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,31
		Resto de obra y materiales	17,22
		TOTAL PARTIDA	18,53
EIEB.2bcb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	1,74
		TOTAL PARTIDA	2,07
EIEB.2adf	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	13,59
		TOTAL PARTIDA	14,25
EIEB.2abf	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	7,03
		TOTAL PARTIDA	7,69
EIEB.2abe	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x10 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	4,51
		TOTAL PARTIDA	5,17
EIEB.2bce	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	6,36
		TOTAL PARTIDA	7,02
EIEB.2bca	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	1,16
		TOTAL PARTIDA	1,49

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEB.2bcf	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	9,98
		TOTAL PARTIDA	10,64
EIEB.2ace	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	6,36
		TOTAL PARTIDA	7,02
EIEB.2adi	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3(4x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,98
		Resto de obra y materiales	127,88
		TOTAL PARTIDA	128,86
APARTADO BA-CGMP Bandejas de CGMP			
EIEB82ab	m	Canlz band PVC perforada 60x75mm, tapa Canalización en bandeja PVC perforada 60x75mm, con tapa, para protección instalación eléctrica, protección contra impactos 20J, clasificación al fuego M1; instalación de superficie según REBT, i/piezas de sujeción, continuidad y cubierta. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales	12,76
		TOTAL PARTIDA	14,41
APARTADO LUM-CGMP Luminarias del taller			
SUBAPARTADO LUM-GEN-CGMP Alumbrado general			
EIEI65bbcc	ud	Lum ind estn 1x144.9 LED Luminaria industrial rectangular estanca, Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	26,34
		Resto de obra y materiales	175,28
		TOTAL PARTIDA	201,62

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBPARTADO LUM-EM-CGMP Alumbrado de emergencias			
EIEM.3cga	ud	Lum emerg LED 1x102W, 10910 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente , 1x102 W, superficie, flujo luminoso de 107 lm/W, Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,29
		Resto de obra y materiales	103,05
		TOTAL PARTIDA	106,34
EIEM.3aabb	ud	Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estancia, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,29
		Resto de obra y materiales	17,62
		TOTAL PARTIDA	20,91
SUBPARTADO LUM-EX-CGMP Alumbrado exterior			
UIEE10ca	ud	Lum LED 1X14 W; 971 lum Luminaria alumbrado viario Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra	8,23
		Resto de obra y materiales	28,24
		TOTAL PARTIDA	36,47
UIEE10cb	ud	Lum LED 1X132.1W; 15037 lum Luminaria alumbrado viario Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NE-MA TYPE V; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra	8,23
		Resto de obra y materiales	162,72
		TOTAL PARTIDA	170,95
UIEE10cg	ud	Lum 1X209 W; 28291 lum Luminaria alumbrado Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra	8,23
		Resto de obra y materiales	170,26
		TOTAL PARTIDA	178,49
UIEE10cd	ud	Lum LED 1X7 W; 526 lum Luminaria alumbrado Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra	8,23
		Resto de obra y materiales	16,78
		TOTAL PARTIDA	25,01

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO ARM-CGM Armario del CGMP			
EIEC60e	ud	Armario superficie de 750x426x125mm. Armario modular de superficie de 750x426x125mm, con puerta plena o transparente, para 4 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	171,48
		TOTAL PARTIDA	174,74
SUBCAPÍTULO SUB.AL Subcuadro de alimentación			
EIEC23be	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	1.079,05
		TOTAL PARTIDA	1.082,61
EIEC21df	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	257,28
		TOTAL PARTIDA	260,84
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	216,43
		TOTAL PARTIDA	219,99
EIEB.2aed	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	6,21
		TOTAL PARTIDA	6,87
EIEB.2aeb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	2,95
		TOTAL PARTIDA	3,28
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	55,19
		TOTAL PARTIDA	58,45

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO SUB.EX Subcuadro de extrusión			
EIEC23bg01	ud	Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interrupor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	4.021,04
		TOTAL PARTIDA	4.024,60
EIEC21de	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	249,53
		TOTAL PARTIDA	253,09
EIEB.2aan	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales	135,74
		TOTAL PARTIDA	137,39
EIEB.2aam	m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	1,31
		Resto de obra y materiales	17,22
		TOTAL PARTIDA	18,53
EIEB.2aec	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	4,35
		TOTAL PARTIDA	4,68
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	55,19
		TOTAL PARTIDA	58,45

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO SUB.EMP Subcuadro de empaquetado			
EIEC21dg	ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	274,65
		TOTAL PARTIDA	278,21
EIEC21dc	ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	222,64
		TOTAL PARTIDA	226,20
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	216,43
		TOTAL PARTIDA	219,99
EIEB.2aeb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	2,95
		TOTAL PARTIDA	3,28
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	55,19
		TOTAL PARTIDA	58,45
SUBCAPÍTULO SUB.OF Subcuadro de oficinas			

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO CA-OF Cables			
EIEB.2aca	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	1,16
		TOTAL PARTIDA	1,49
EIEB.2acc	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x4 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	2,61
		TOTAL PARTIDA	2,94
EIEB.2aed	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	6,21
		TOTAL PARTIDA	6,87
EIEB.2acb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	1,74
		TOTAL PARTIDA	2,07
EIEB.2adc	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	3,37
		TOTAL PARTIDA	3,70
EIEB.2abc	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	1,87
		TOTAL PARTIDA	2,20

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO PP-OF Protecciones			
EIEC21dh	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	280,36
		TOTAL PARTIDA	283,92
EIEC21df	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	257,28
		TOTAL PARTIDA	260,84
EIEC21dc	ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	222,64
		TOTAL PARTIDA	226,20
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	216,43
		TOTAL PARTIDA	219,99
EIEC21bb	ud	Int mgnt 2x16 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 2x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	108,61
		TOTAL PARTIDA	112,17
EIEC21ba	ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	106,40
		TOTAL PARTIDA	109,96
EIEC21bc	ud	Int mgnt 2x20 A, C, 25KA Interruptr diferencial modular de 2x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	111,70
		TOTAL PARTIDA	115,26
EIEC22baa	ud	Int. difl 4x25 A, 30mA. Interruptr diferencial de 4x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	217,74
		TOTAL PARTIDA	221,30

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEC22bba	ud	Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	226,33
		TOTAL PARTIDA	229,89

APARTADO LUM-OF Luminarias de las oficinas

SUBAPARTADO LUM-GEN-OF Alumbrado general oficinas

EIEI62bbhf01	ud	Lum emp mod vi 1x35.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	50,34
		TOTAL PARTIDA	73,38
EIEI62bbgf01	ud	Lum emp mod vi 1x18.8 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	29,51
		TOTAL PARTIDA	52,55
EIEI62abbe01	ud	Lum emp mod vi 1x45 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	65,16
		TOTAL PARTIDA	88,20
EIEI62bbcf01	ud	Lum emp mod vi 1x47.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	55,65
		TOTAL PARTIDA	78,69
EIEI62bbhf02	ud	Lum emp mod vi 1x32.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	46,34
		TOTAL PARTIDA	69,38
EIEI62bbhf03	ud	Lum emp mod vi 1x29.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	37,20
		TOTAL PARTIDA	60,24
EIEI62abde01	ud	Lum emp mod vi 4x59 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	76,27
		TOTAL PARTIDA	99,31

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EIEI62abde02	ud	Lum emp mod vi 2x110 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	23,04
		Resto de obra y materiales	71,24
		TOTAL PARTIDA	94,28

SUBPARTADO LUM-EM-OF Alumbrado emergencias oficinas

EIEM.3aabb	ud	Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,29
		Resto de obra y materiales	17,62
		TOTAL PARTIDA	20,91

EIEM.3bbbb	ud	Lum emerg FL 1x2W, 195 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x2 W, Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,29
		Resto de obra y materiales	28,11
		TOTAL PARTIDA	31,40

EIEM.3bebb	ud	Lum emerg FL 1x8W, 325 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, empotrada, Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,29
		Resto de obra y materiales	29,31
		TOTAL PARTIDA	32,60

APARTADO ARM-OF Armario oficinas

EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	55,19
		TOTAL PARTIDA	58,45

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO SUB.CORTE Subcuadro de corte			
EIEC21dj	ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	321,37
		TOTAL PARTIDA	324,93
EIEC21db	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	216,43
		TOTAL PARTIDA	219,99
EIEC21de	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	249,53
		TOTAL PARTIDA	253,09
EIEC21df	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,56
		Resto de obra y materiales	257,28
		TOTAL PARTIDA	260,84
EIEB.2aeb	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	2,95
		TOTAL PARTIDA	3,28
EIEB.2aec	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,33
		Resto de obra y materiales	4,35
		TOTAL PARTIDA	4,68
EIEB.2aed	m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	0,66
		Resto de obra y materiales	6,21
		TOTAL PARTIDA	6,87
EIEC60c	ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	55,19
		TOTAL PARTIDA	58,45

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO MT Línea MT						
CTENCH24-240			Conjunto terminación enchufable en T 24 kV 240 mm2 Conjunto terminación enchufable, formada por tres terminaciones de enchufe en T TET 2R 12/20 kV 240 mm2, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.			
OFICIAL1ª-1	6,120	h	Oficial de primera	12,65	77,42	
OFICIAL1ª-2	6,120	h	Oficial de primera	12,65	77,42	
OFICIAL1ª-3	6,120	h	Oficial de primera	12,65	77,42	
TERMENCH-240	3,000	u	Terminación enchufe en T TET 2R 12/20 kV 240 mm2	269,37	808,11	
TOTAL PARTIDA						1.040,37

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

ESECO1X240AL			Empalme seco RHZ1 12/20 kV 1x240 AL Empalme formado por tres empalmes de compresión seco RHZ1 12/20 kV 1x240 y tres manquitos de compresión, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.			
OFICIAL1ª-1	8,820	h	Oficial de primera	12,65	111,57	
OFICIAL1ª-2	8,820	h	Oficial de primera	12,65	111,57	
OFICIAL1ª-3	8,820	h	Oficial de primera	12,65	111,57	
EMP-RHZ1X240	3,000	u	Empalme c. seco RHZ1 12/20 kV 1x240	152,00	456,00	
MANG240-240	3,000	u	Manguito emp. compresión 240-240 AL	5,97	17,91	
TOTAL PARTIDA						808,62

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAN1T-TIERRA			M canalización con 1 tubo p. rojo de 160 mm en tierra o arena Metro de canalización con un tubo p. rojo de 160 mm de diámetro exterior, colocado y tapado con arena en la posición adecuada del tubo y compactado del conjunto, con la posterior colocación de la cinta de señalización subterránea de cables, incluso ensamblaje de tubos en caso necesario, acopio y transporte de materiales a pie de obra.			
PEON1	0,060	h	Peón ordinario	10,74	0,64	
PEON2	0,060	h	Peón ordinario	10,74	0,64	
TUBOROJO	0,170	u	Tubo plástico rojo 160 mm d. ext. 6 m c/manguito	18,00	3,06	
CINTASEÑALIZ	1,000	m	Cinta señalización subterránea de cables	0,08	0,08	
ARENA	0,130	m³	Arena de río (0-5 mm)	18,00	2,34	
TOTAL PARTIDA						6,76

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ZANTIE1-2-100			M zanja de tierra 1/2 líneas (0.50 x 0.80 m) hasta 100 m Metro de zanja de tierra de 1 ò 2 líneas, de 0,50x0,80 metros, hasta 100 metros, incluyendo apertura y posterior tapado y compactado de zanja, incluso transporte de sobrantes al vertedero.			
PEON1	0,280	h	Peón ordinario	10,74	3,01	
RETROEXC	0,280	h	Retroexcavadora hidraulica neumática 114cv	52,00	14,56	
CAMION	0,060	h	Camión basculante 6x4, 20t	41,00	2,46	
CANON	0,125	m3	Canón de desbroce a vertedero	0,80	0,10	
TOTAL PARTIDA						20,13

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

R-R-ACLOS			M2 rot. y repos. acera los. hidra. sobre firme de hormigón 8 cm Rotura y posterior suministro y reposición de acera de losetas hidraulicas sobre firme de hormigón de 8 cm, incluido el mortero de asiento y enlchado de juntas, así como el transporte de escombros a vertedero y acopio y transporte de materiales a pie de obra.			
PEON1	1,750	h	Peón ordinario	10,74	18,80	
PEON2	1,750	h	Peón ordinario	10,74	18,80	
BALDHIDR	1,030	m²	Baldosa hidraulica 15x15 cm	10,50	10,82	
MORTEROCEM	0,060	m³	Mortero cemento (1/6) M 5	71,40	4,28	
CEMBLANCO	0,002	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R granel	213,60	0,43	
ARENA	0,040	m³	Arena de río (0-5 mm)	18,00	0,72	
CAMION	0,050	h	Camión basculante 6x4, 20t	41,00	2,05	
CANON	0,100	m3	Canón de desbroce a vertedero	0,80	0,08	
TOTAL PARTIDA						55,98

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
LTSUBMT-1X240			M. Línea tri.sub.MT cab.a.seco RHZ1 12/20 kV 1*240 mm2 AL Metro lineal de canalización y tendido, con máquina tendedora, de línea trifásica subterránea de media tensión, compuesta por cable RHZ1-OL 12/20 kV 1*240 KAL+H16, señalización de fases con cinta de color, fijado de cables con cinta adhesiva, incluso acopio, transporte y devolución de material sobrante.			
OFICIAL1º-1	0,150	h	Oficial de primera	12,65	1,90	
PEON1	0,150	h	Peón ordinario	10,74	1,61	
MAQUINATEND	0,150	h	Máquina tendedora	42,87	6,43	
CABLERHZ1X240	3,000	u	Cable RHZ1-OL 12/20 kV 1*240 KAL+H16	12,83	38,49	
TOTAL PARTIDA						48,43

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CS Centro de seccionamiento						
OC-CS			Presupuesto de obra civil			
			Ud. Edificio de hormigón compacto modelo ECS-24 , de dimensiones exteriores 1.243 x 2.000 y altura útil 1.326 mm., incluyendo su transporte y montaje.			
			Ud. Excavación de un foso de dimensiones 2.200 x 2.440 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto ECS24, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 775 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.			
ED-CS	1,000	u	Edificio de hormigón armado	3.716,00	3.716,00	
EX-CS	1,000	u	Excavación del foso	571,00	571,00	
CUADRILLA1	5,200	h	Cuadrilla 1	35,00	182,00	
PEON1	5,200	h	Peón ordinario	10,74	55,85	
PEON2	10,500	h	Peón ordinario	10,74	112,77	
RETROEXC	7,450	h	Retroexcavadora hidraulica neumática 114cv	52,00	387,40	
CAMIONGRUA	4,960	h	Camión con grúa telescópica 20t	49,75	246,76	
CAMION	4,200	h	Camión basculante 6x4, 20t	41,00	172,20	
CANON	7,420	m3	Canón de desbroce a vertedero	0,80	5,94	
TOTAL PARTIDA						5.449,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

AT-CS			Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión			
			Ud. Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM6 3L telemandada por onda portadora, referencia RM63LUF3TCO, resistencia arco interno IAC AFL 16kA 1 seg., para tres funciones de línea de 400 A, según las características detalladas en memoria, con capotes cubrebornas y lámparas de presencia de tensión, instalado.			
			Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.			
CE	1,000	u	Celdas CS	34.522,00	34.522,00	
CO	3,000	u	Conectores	410,00	1.230,00	
OFICIAL1ª-1	7,900	h	Oficial de primera	12,65	99,94	
OFICIAL1ª-2	7,900	h	Oficial de primera	12,65	99,94	
CUADRILLA1	7,450	h	Cuadrilla 1	35,00	260,75	
PEON1	1,350	h	Peón ordinario	10,74	14,50	
CAMIONGRUA	1,350	h	Camión con grúa telescópica 20t	49,75	67,16	
TOTAL PARTIDA						36.294,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

V-CS			Presupuestos varios			
			Ud. Par de guantes de maniobra.			
			Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.			
			Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.			
GU-CS	1,000	u	Guantes	87,00	87,00	
PP01-CS	2,000	u	Placa señalización	17,00	34,00	
PP02-CS	1,000	u	Placa señalización	17,00	17,00	
PEON1	4,800	h	Peón ordinario	10,74	51,55	
PEON2	4,800	h	Peón ordinario	10,74	51,55	
TOTAL PARTIDA						241,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

PT.EX-CS			Puesta tierra exterior UNESA 30-35/8/42			
			Puesta a tierra en cuadrado de 3x3,5 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.			
OFICIAL1ª-1	15,400	h	Oficial de primera	12,65	194,81	
PICA	4,000	u	Pica P.T. AC-CU 2000x14.6 D lisa	11,70	46,80	
CABLEDESN-C50	15,000	m	Cable CU desnudo C-50 UNESA	2,59	38,85	
CABLE-PICA	4,000	u	Carga conexión aluminotérmica cable-pica tierra	3,30	13,20	
TERMCOMP-CU50	1,000	u	Terminal compresión cable CU 50 mm2	0,50	0,50	
TOTAL PARTIDA						294,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PT.INT-CS			Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.			
PT.IN-CS	1,000	u	Unidad de puesta a tierra interior	624,00	624,00	
OFICIAL1*-1	6,350	h	Oficial de primera	12,65	80,33	
TOTAL PARTIDA						704,33

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CT Centro de Transformación						
OC-CT			Presupuesto de obra civil			
			Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC-3T1D , de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, incluyendo su transporte y montaje.			
			Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 4.500 mm para alojar el edificio prefabricado compacto EHC3, con un lecho de arena nivelada de 150 mm (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm) y acondicionamiento perimetral una vez montado.			
ED-CT	1,000	u	Edificio de hormigón compacto	7.425,00	7.425,00	
EX-CT	1,000	u	Excavación del foso	1.309,00	1.309,00	
CUADRILLA1	5,750	h	Cuadrilla 1	35,00	201,25	
PEON1	5,750	h	Peón ordinario	10,74	61,76	
PEON2	13,000	h	Peón ordinario	10,74	139,62	
RETROEXC	8,500	h	Retroexcavadora hidraulica neumática 114cv	52,00	442,00	
CAMIONGRUA	5,750	h	Camión con grúa telescópica 20t	49,75	286,06	
CAMION	4,500	h	Camión basculante 6x4, 20t	41,00	184,50	
CANON	8,800	m3	Canón de desbroce a vertedero	0,80	7,04	
TOTAL PARTIDA						10.056,23

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

AT-CT			Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión			
			Ud. Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia SIM16, con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados.			
			Ud. Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia SQM16, con interruptor-seccionador en SF6 con mando C11 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.			
			Y Ud. Cabina de medida Schneider Electric gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, instalados.			
CE01	1,000	u	Celdas del Centro de Transformación	2.154,00	2.154,00	
CE02	1,000	u	Celdas del Centro de Transformación	2.827,00	2.827,00	
CE03	1,000	u	Celdas del Centro de Transformación	5.721,00	5.721,00	
OFICIAL1º-1	9,200	h	Oficial de primera	12,65	116,38	
OFICIAL1º-2	9,200	h	Oficial de primera	12,65	116,38	
CUADRILLA1	7,900	h	Cuadrilla 1	35,00	276,50	
PEON1	2,000	h	Peón ordinario	10,74	21,48	
CAMIONGRUA	2,000	h	Camión con grúa telescópica 20t	49,75	99,50	
TOTAL PARTIDA						11.332,24

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
T-CT			Presupuesto del transformador Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Schneider Electric, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/-2,5%, +/-5%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRFAC630-24BIT. Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en AI con sus correspondientes elementos de conexión. Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de AI, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria. Ud. Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.			
T01	1,000	u	Transformador	13.187,00	13.187,00	
PT.AT	1,000	u	Juego puentes de cables AT	515,00	515,00	
PT.BT	1,000	u	Juego puentes de cables BT	1.948,00	1.948,00	
RELÉ	1,000	u	Relé	473,00	473,00	
OFICIAL1ª-1	12,500	h	Oficial de primera	12,65	158,13	
PEON1	12,700	h	Peón ordinario	10,74	136,40	
PEON2	12,700	h	Peón ordinario	10,74	136,40	
PEON3	14,600	h	Peón ordinario	10,74	156,80	
CAMIONGRUA	14,600	h	Camión con grúa telescópica 20t	49,75	726,35	

TOTAL PARTIDA 17.437,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

BT-CT			Presupuesto de la aparamenta de Baja Tensión Ud. Cuadro contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.			
CC	1,000	u	Cuadro contador	5.286,00	5.286,00	
OFICIAL1ª-1	2,250	h	Oficial de primera	12,65	28,46	
PEON1	2,250	h	Peón ordinario	10,74	24,17	

TOTAL PARTIDA 5.338,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

V-CT			Presupuestos varios Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado. Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado. Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta. Ud. Par de guantes de maniobra. Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.			
PP01-CT	2,000	u	Punto de luz	361,00	722,00	
PP02-CT	1,000	u	Punto de luz de emergencia	361,00	361,00	
EXT-CT	1,000	u	Extintor	152,00	152,00	
BA-CT	1,000	u	Banqueta	197,00	197,00	
GU-CT	1,000	u	Guantes	87,00	87,00	
PS01	2,000	u	Placa de señalización	17,00	34,00	
PS02	1,000	u	Placa de señalización	17,00	17,00	
PEON1	4,800	h	Peón ordinario	10,74	51,55	
PEON2	4,800	h	Peón ordinario	10,74	51,55	

TOTAL PARTIDA 1.673,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PT.EXT-P-CT			Puesta tierra exterior de protección UNESA 40-30/8/42 Puesta a tierra en cuadrado de 4x3 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.			
OFICIAL1ª-1	15,400	h	Oficial de primera	12,65	194,81	
PICA	4,000	u	Pica P.T. AC-CU 2000x14.6 D lisa	11,70	46,80	
CABLEDESN-C50	16,000	m	Cable CU desnudo C-50 UNESA	2,59	41,44	
CABLE-PICA	4,000	u	Carga conexión aluminotérmica cable-pica tierra	3,30	13,20	
TERMCOMP-CU50	1,000	u	Terminal compresión cable CU 50 mm2	0,50	0,50	
TOTAL PARTIDA						296,75

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PT.EXT-S-CT			Puesta tierra exterior de servicio UNESA 8/62 Ud. de tierras exteriores código 8/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.			
OFICIAL1ª-1	18,000	h	Oficial de primera	12,65	227,70	
PICA	6,000	u	Pica P.T. AC-CU 2000x14.6 D lisa	11,70	70,20	
CABLEDESN-C50	15,000	m	Cable CU desnudo C-50 UNESA	2,59	38,85	
CABLERV1X50CU	25,000	m	Cable baja tensión RV 0,6 kV 1x50 CU	3,81	95,25	
CABLE-PICA	6,000	u	Carga conexión aluminotérmica cable-pica tierra	3,30	19,80	
TERMCOMP-CU50	1,000	u	Terminal compresión cable CU 50 mm2	0,50	0,50	
TOTAL PARTIDA						452,30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

PT-INT-CT			Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.			
PT.IN-CT	1,000	u	Puesta a tierra interior	1.029,00	1.029,00	
OFICIAL1ª-1	6,350	h	Oficial de primera	12,65	80,33	
TOTAL PARTIDA						1.109,33

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO BT Instalación de Baja Tensión						
SUBCAPÍTULO CGMP Cuadro general de mando y protección						
APARTADO PP-CGMP Protecciones del CGMP						
EIEC21dh		ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dh	1,000	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA	279,71	279,71	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						283,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

EIEC22bca		ud	Int. difl 4x63 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC22bca	1,000	ud	Int. difl 4x63 A, 30mA.	489,62	489,62	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						493,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

EIEC21dj		ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dj	1,000	ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA	320,72	320,72	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						324,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

EIEC23bg01		ud	Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC23bg	1,000	ud	Intr mgnt caj mold 4x630 A, 36KA	4.020,39	4.020,39	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						4.024,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

EIEC21dg		ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dg	1,000	ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA	274,00	274,00	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						278,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEC23be		ud	Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC23be	1,000	ud	Intr mgnt caj mold 4x125 A, 36KA	1.078,40	1.078,40	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						1.082,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

EIEC23ag		ud	Intr autom mgnt caj mold 3x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 3x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC23ag	1,000	ud	Intr mgnt caj mold 3x630 A, 36KA	3.085,53	3.085,53	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						3.089,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EIEC21ba		ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21ba	1,000	ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA	105,75	105,75	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						109,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EIEC22aaa		ud	Int. difl 2x25 A, 30mA. Interruptor diferencial de 2x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC22aaa	1,000	ud	Int. difl 2x25 A, 30mA.	116,46	116,46	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						120,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EIEC21de		ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21de	1,000	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA	248,88	248,88	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						253,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

EIEC22bba		ud	Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC22bba	1,000	ud	Int. difl 4x40 A, 30mA.	225,68	225,68	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						229,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEC21be		ud	Int mgnt 2x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21be	1,000	ud	Int mgnt 2x32 A, C, 25KA	124,48	124,48	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						128,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEC21bd		ud	Int mgnt 2x25 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x25 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21bd	1,000	ud	Int mgnt 2x25 A, C, 25KA	117,57	117,57	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						121,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EIEC21bh		ud	Int mgnt 2x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21bh	1,000	ud	Int mgnt 2x63 A, C, 25KA	133,29	133,29	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						137,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

EIEC23bd		ud	Intr autom mgnt caj mold 4x800 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x800 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC23bd	1,000	ud	Intr mgnt caj mold 4x800 A, 36KA	8.627,20	8.627,20	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						8.631,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO CA-CGMP Cables del CGMP						
EIEB.2bef		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ef	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x16 mm2	16,46	16,79	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						17,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EIEB.2ban		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2an	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 4x185 mm2	133,08	135,74	
MOOI.1a	0,050	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,89	
MOOI.1d	0,050	h	Peón especializado instalador	15,12	0,76	
TOTAL PARTIDA						137,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEB.2bak		m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ak	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 1x95 mm2	16,88	17,22	
MOOI.1a	0,040	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,71	
MOOI.1d	0,040	h	Peón especializado instalador	15,12	0,60	
TOTAL PARTIDA						18,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

EIEB.2bdh		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x35 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x35 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2dh	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 4x35 mm2	28,09	28,65	
MOOI.1a	0,030	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,53	
MOOI.1d	0,030	h	Peón especializado instalador	15,12	0,45	
TOTAL PARTIDA						29,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

EIEB.2baf		m	Cond TT Cu RV-K 0,6/1kV 1x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2af	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm2	2,95	3,01	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						3,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EIEB.2bee		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ee	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x10 mm2	10,50	10,71	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						11,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEB.2am		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(3x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x150 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2am	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x150 mm ²	79,65	81,24	
MOOI.1a	0,050	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,89	
MOOI.1d	0,050	h	Peón especializado instalador	15,12	0,76	
TOTAL PARTIDA						82,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEB.2aam		m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ak	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 1x95 mm ²	16,88	17,22	
MOOI.1a	0,040	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,71	
MOOI.1d	0,040	h	Peón especializado instalador	15,12	0,60	
TOTAL PARTIDA						18,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

EIEB.2bcb		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2cb	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm ²	1,71	1,74	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						2,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

EIEB.2adf		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x16 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2df	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 4x16 mm ²	13,32	13,59	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						14,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

EIEB.2abf		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x16 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2bf	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 2x16 mm ²	6,89	7,03	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						7,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEB.2abe		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x10 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x10 mm ² , compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2be	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 2x10 mm ²	4,42	4,51	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						5,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEB.2bce		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ce	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x10 mm2	6,24	6,36	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						7,02

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

EIEB.2bca		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ca	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x1,5 mm2	1,14	1,16	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						1,49

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEB.2bcf		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2cf	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x16 mm2	9,78	9,98	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						10,64

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EIEB.2ace		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ce	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x10 mm2	6,24	6,36	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						7,02

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

EIEB.2adi		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3(4x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2di	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 4x150 mm2	125,37	127,88	
MOOI.1a	0,030	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,53	
MOOI.1d	0,030	h	Peón especializado instalador	15,12	0,45	
TOTAL PARTIDA						128,86

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO BA-CGMP Bandejas de CGMP						
EIEB82ab		m	Canlz band PVC perforada 60x75mm, tapa Canalización en bandeja PVC perforada 60x75mm, con tapa, para protección instalación eléctrica, protección contra impactos 20J, clasificación al fuego M1; instalación de superficie según REBT, i/piezas de sujeción, continuidad y cubierta. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB33ab	1,000	m	Bandeja PVC perf 60x75mm, tapa	10,27	10,27	
PIEB43a	1,000	ud	P.P. band PVC perforada 60x75 mm	2,49	2,49	
MOOI.1a	0,050	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,89	
MOOI.1d	0,050	h	Peón especializado instalador	15,12	0,76	
TOTAL PARTIDA						14,41

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO LUM-CGMP Luminarias del taller

SUBAPARTADO LUM-GEN-CGMP Alumbrado general

EIEI65bbcc		ud	Lum ind estn 1x144.9 LED Luminaria industrial rectangular estanca, Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI55bbcc	1,000	ud	LD4-16-W-UNV-L840 ILED	174,63	174,63	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,800	h	Oficial 1º instalador	17,80	14,24	
MOOI.1d	0,800	h	Peón especializado instalador	15,12	12,10	
TOTAL PARTIDA						201,62

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBAPARTADO LUM-EM-CGMP Alumbrado de emergencias

EIEM.3cgaa		ud	Lum emerg LED 1x102W, 10910 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente , 1x102 W, superficie, flujo luminoso de 107 lm/W, Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.			
PIEM.3cgaa	1,000	ud	Thorlux Lighting LED 3000mm - 90W	101,93	101,93	
PIEB.1a	2,000	m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,36	0,72	
PIEB90aa	1,000	m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,40	0,40	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1d	0,100	h	Peón especializado instalador	15,12	1,51	
TOTAL PARTIDA						106,34

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EIEM.3aabb		ud	Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.			
PIEM.3aabb	1,000	ud	ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	16,50	16,50	
PIEB.1a	2,000	m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,36	0,72	
PIEB90aa	1,000	m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,40	0,40	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1d	0,100	h	Peón especializado instalador	15,12	1,51	
TOTAL PARTIDA						20,91

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBAPARTADO LUM-EX-CGMP Alumbrado exterior						
UIEE10ca		ud	Lum LED 1X14 W; 971 lum Luminaria alumbrado viario Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.			
PIEE10ca	1,000	ud	Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead	28,24	28,24	
MOOI.1a	0,250	h	Oficial 1º instalador	17,80		4,45
MOOI.1d	0,250	h	Peón especializado instalador	15,12		3,78
TOTAL PARTIDA						36,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UIEE10cb		ud	Lum LED 1X132.1W; 15037 lum Luminaria alumbrado viario Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.			
PIEE10cb	1,000	ud	Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W	162,72	162,72	
MOOI.1a	0,250	h	Oficial 1º instalador	17,80		4,45
MOOI.1d	0,250	h	Peón especializado instalador	15,12		3,78
TOTAL PARTIDA						170,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UIEE10cg		ud	Lum 1X209 W; 28291 lum Luminaria alumbrado Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.			
PIEE10cg	1,000	ud	Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40	170,26	170,26	
MOOI.1a	0,250	h	Oficial 1º instalador	17,80		4,45
MOOI.1d	0,250	h	Peón especializado instalador	15,12		3,78
TOTAL PARTIDA						178,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UIEE10cd		ud	Lum LED 1X7 W; 526 lum Luminaria alumbrado Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.			
PIEE10cd	1,000	ud	Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930	16,78	16,78	
MOOI.1a	0,250	h	Oficial 1º instalador	17,80		4,45
MOOI.1d	0,250	h	Peón especializado instalador	15,12		3,78
TOTAL PARTIDA						25,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

APARTADO ARM-CGM Armario del CGMP						
EIEC60e		ud	Armario superficie de 750x426x125mm. Armario modular de superficie de 750x426x125mm, con puerta plena o transparente, para 4 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.			
PIEC60e	1,000	ud	Armario superficie 750x426x125mm.	170,83	170,83	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65		0,65
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80		1,78
MOOI.1e	0,100	h	Peón ordinario instalador	14,82		1,48
TOTAL PARTIDA						174,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUB.AL Subcuadro de alimentación						
EIEC23be		ud	Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA			
			Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC23be	1,000	ud	Intr mgnt caj mold 4x125 A, 36KA	1.078,40	1.078,40	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						1.082,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
EIEC21df		ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA			
			Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21df	1,000	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA	256,63	256,63	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						260,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
EIEC21db		ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA			
			Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21db	1,000	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA	215,78	215,78	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						219,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
EIEB.2aed		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo			
			Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ed	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x6 mm2	6,09	6,21	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						6,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
EIEB.2aeb		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub			
			Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2eb	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x2,5 mm2	2,89	2,95	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						3,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
EIEC60c		ud	Armario superficie de 451x256x96mm.			
			Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.			
PIEC60c	1,000	ud	Armario superficie 451x256x96mm.	54,54	54,54	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1e	0,100	h	Peón ordinario instalador	14,82	1,48	
TOTAL PARTIDA						58,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUB.EX Subcuadro de extrusión						
EIEC23bg01		ud	Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA			
			Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC23bg	1,000	ud	Intr mgnt caj mold 4x630 A, 36KA	4.020,39	4.020,39	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						4.024,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
EIEC21de		ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA			
			Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21de	1,000	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA	248,88	248,88	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						253,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						
EIEB.2aan		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 tub			
			Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2an	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 4x185 mm2	133,08	135,74	
MOOI.1a	0,050	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,89	
MOOI.1d	0,050	h	Peón especializado instalador	15,12	0,76	
TOTAL PARTIDA						137,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
EIEB.2aam		m	Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub			
			Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ak	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 1x95 mm2	16,88	17,22	
MOOI.1a	0,040	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,71	
MOOI.1d	0,040	h	Peón especializado instalador	15,12	0,60	
TOTAL PARTIDA						18,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
EIEB.2aec		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub			
			Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ec	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x4 mm2	4,26	4,35	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						4,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
EIEC60c		ud	Armario superficie de 451x256x96mm.			
			Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.			
PIEC60c	1,000	ud	Armario superficie 451x256x96mm.	54,54	54,54	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1e	0,100	h	Peón ordinario instalador	14,82	1,48	
TOTAL PARTIDA						58,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUB.EMP Subcuadro de empaquetado						
EIEC21dg		ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dg	1,000	ud	Int mgnt 4x50 A, C, 25KA	274,00	274,00	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						278,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

EIEC21dc		ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dc	1,000	ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA	221,99	221,99	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						226,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

EIEC21db		ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21db	1,000	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA	215,78	215,78	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						219,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEB.2aeb		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2eb	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x2,5 mm2	2,89	2,95	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						3,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

EIEC60c		ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.			
PIEC60c	1,000	ud	Armario superficie 451x256x96mm.	54,54	54,54	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1e	0,100	h	Peón ordinario instalador	14,82	1,48	
TOTAL PARTIDA						58,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUB.OF Subcuadro de oficinas						
APARTADO CA-OF Cables						
EIEB.2aca		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ca	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x1,5 mm2	1,14	1,16	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1ª instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						1,49

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEB.2acc		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x4 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2cc	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x4 mm2	2,56	2,61	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1ª instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						2,94

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EIEB.2aed		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ed	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x6 mm2	6,09	6,21	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1ª instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						6,87

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EIEB.2acb		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2cb	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm2	1,71	1,74	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1ª instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						2,07

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

EIEB.2adc		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2dc	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 4x4 mm2	3,30	3,37	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1ª instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						3,70

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

EIEB.2abc		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x4 mm2 subcuadro Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2bc	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 2x4 mm2	1,83	1,87	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1ª instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						2,20

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO PP-OF Protecciones						
EIEC21dh		ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dh	1,000	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA	279,71	279,71	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	

TOTAL PARTIDA **283,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

EIEC21df		ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21df	1,000	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA	256,63	256,63	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	

TOTAL PARTIDA **266,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EIEC21dc		ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dc	1,000	ud	Int mgnt 4x20 A, C, 25KA	221,99	221,99	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	

TOTAL PARTIDA **226,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

EIEC21db		ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21db	1,000	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA	215,78	215,78	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	

TOTAL PARTIDA **219,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEC21bb		ud	Int mgnt 2x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21bb	1,000	ud	Int mgnt 2x16 A, C, 25KA	107,96	107,96	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	

TOTAL PARTIDA **112,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

EIEC21ba		ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21ba	1,000	ud	Int mgnt 2x10 A, C, 25KA	105,75	105,75	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	

TOTAL PARTIDA **109,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEC21bc		ud	Int mgnt 2x20 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21bc	1,000	ud	Int mgnt 2x20 A, C, 25KA	111,05	111,05	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1ª instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						115,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

EIEC22baa		ud	Int. difl 4x25 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC22baa	1,000	ud	Int. difl 4x25 A, 30mA.	217,09	217,09	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1ª instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						221,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

EIEC22bba		ud	Int. difl 4x40 A, 30mA. Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC22bba	1,000	ud	Int. difl 4x40 A, 30mA.	225,68	225,68	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1ª instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						229,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO LUM-OF Luminarias de las oficinas

SUBAPARTADO LUM-GEN-OF Alumbrado general oficinas

EIEI62bbhf01		ud	Lum emp mod vi 1x35.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52bbhf01	1,000	ud	Lum emp mod vi 1x35.5 Al anod	49,69	49,69	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1ª instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						73,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

EIEI62bbgf01		ud	Lum emp mod vi 1x18.8 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52bbgf01	1,000	ud	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F	28,86	28,86	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1ª instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						52,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EIEI62abbe01		ud	Lum emp mod vi 1x45 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52abbe01	1,000	ud	Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W	64,51	64,51	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1ª instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						88,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEI62bbcf01		ud	Lum emp mod vi 1x47.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52bbcf01	1,000	ud	Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO	55,00	55,00	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1º instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						78,69

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEI62bbhf02		ud	Lum emp mod vi 1x32.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52bbhf02	1,000	ud	Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	45,69	45,69	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1º instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						69,38

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

EIEI62bbhf03		ud	Lum emp mod vi 1x29.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52bbhf03	1,000	ud	Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830	36,55	36,55	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1º instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						60,24

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

EIEI62abde01		ud	Lum emp mod vi 4x59 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52abde01	1,000	ud	Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2	75,62	75,62	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1º instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						99,31

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

EIEI62abde02		ud	Lum emp mod vi 2x110 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
PIEI52abde02	1,000	ud	Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO	70,59	70,59	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,700	h	Oficial 1º instalador	17,80	12,46	
MOOI.1d	0,700	h	Peón especializado instalador	15,12	10,58	
TOTAL PARTIDA						94,28

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBPARTADO LUM-EM-OF Alumbrado emergencias oficinas						
EIEM.3aabb		ud	Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.			
PIEM.3aabb	1,000	ud	ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate	16,50	16,50	
PIEB.1a	2,000	m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,36	0,72	
PIEB90aa	1,000	m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,40	0,40	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1d	0,100	h	Peón especializado instalador	15,12	1,51	
TOTAL PARTIDA						20,91

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

EIEM.3bbbb		ud	Lum emerg FL 1x2W, 195 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x2 W, Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.			
PIEM.3bbbb	1,000	ud	Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR	26,99	26,99	
PIEB.1a	2,000	m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,36	0,72	
PIEB90aa	1,000	m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,40	0,40	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1d	0,100	h	Peón especializado instalador	15,12	1,51	
TOTAL PARTIDA						31,40

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

EIEM.3bebb		ud	Lum emerg FL 1x8W, 325 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, empotrada, Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.			
PIEM.3bebb	1,000	ud	Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel	28,19	28,19	
PIEB.1a	2,000	m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,36	0,72	
PIEB90aa	1,000	m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,40	0,40	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1d	0,100	h	Peón especializado instalador	15,12	1,51	
TOTAL PARTIDA						32,60

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO ARM-OF Armario oficinas						
EIEC60c		ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.			
PIEC60c	1,000	ud	Armario superficie 451x256x96mm.	54,54	54,54	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1e	0,100	h	Peón ordinario instalador	14,82	1,48	
TOTAL PARTIDA						58,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO SUB.CORTE Subcuadro de corte

EIEC21dj		ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21dj	1,000	ud	Int mgnt 4x100 A, C, 25KA	320,72	320,72	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						324,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

EIEC21db		ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21db	1,000	ud	Int mgnt 4x16 A, C, 25KA	215,78	215,78	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						219,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIEC21de		ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21de	1,000	ud	Int mgnt 4x32 A, C, 25KA	248,88	248,88	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						253,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

EIEC21df		ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
PIEC21df	1,000	ud	Int mgnt 4x40 A, C, 25KA	256,63	256,63	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1º instalador	17,80	3,56	
TOTAL PARTIDA						260,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIEB.2aeb		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2eb	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x2,5 mm2	2,89	2,95	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						3,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

EIEB.2aec		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ec	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x4 mm2	4,26	4,35	
MOOI.1a	0,010	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,18	
MOOI.1d	0,010	h	Peón especializado instalador	15,12	0,15	
TOTAL PARTIDA						4,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EIEB.2aed		m	Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.			
PIEB.2ed	1,020	m	Cable Cu flex RV-K 0,6/1 kV 5x6 mm2	6,09	6,21	
MOOI.1a	0,020	h	Oficial 1º instalador	17,80	0,36	
MOOI.1d	0,020	h	Peón especializado instalador	15,12	0,30	
TOTAL PARTIDA						6,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EIEC60c		ud	Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.			
PIEC60c	1,000	ud	Armario superficie 451x256x96mm.	54,54	54,54	
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65	
MOOI.1a	0,100	h	Oficial 1º instalador	17,80	1,78	
MOOI.1e	0,100	h	Peón ordinario instalador	14,82	1,48	
TOTAL PARTIDA						58,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO MT Línea MT				
CTENCH24-240	Conjunto terminación enchufable en T 24 kV 240 mm2 Conjunto terminación enchufable, formada por tres terminaciones de enchufe en T TET 2R 12/20 kV 240 mm2, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	4,00	1.040,37	4.161,48
ESECO1X240AL	Empalme seco RHZ1 12/20 kV 1x240 AL Empalme formado por tres empalmes de compresión seco RHZ1 12/20 kV 1x240 y tres manquitos de compresión, incluso acopio y transporte de materiales, montaje del conjunto, completamente instalado y conexionado.	2,00	808,62	1.617,24
CAN1T-TIERRA	M canalización con 1 tubo p. rojo de 160 mm en tierra o arena Metro de canalización con un tubo p. rojo de 160 mm de diámetro exterior, colocado y tapado con arena en la posición adecuada del tubo y compactado del conjunto, con la posterior colocación de la cinta de señalización subterránea de cables, incluso ensamblaje de tubos en caso necesario, acopio y transporte de materiales a pie de obra.	27,00	6,76	182,52
ZANTIE1-2-100	M zanja de tierra 1/2 líneas (0.50 x 0.80 m) hasta 100 m Metro de zanja de tierra de 1 ó 2 líneas, de 0,50x0,80 metros, hasta 100 metros, incluyendo apertura y posterior tapado y compactado de zanja, incluso transporte de sobrantes al vertedero.	27,00	20,13	543,51
R-R-ACLOS	M2 rot. y repos. acera los. hidra. sobre firme de hormigón 8 cm Rotura y posterior suministro y reposición de acera de losetas hidráulicas sobre firme de hormigón de 8 cm, incluido el mortero de asiento y enlechado de juntas, así como el transporte de escombros a vertedero y acopio y transporte de materiales a pie de obra.	13,50	55,98	755,73
LTSUBMT-1X240	M. Línea tri.sub.MT cab.a.seco RHZ1 12/20 kV 1*240 mm2 AL Metro lineal de canalización y tendido, con máquina tendedora, de línea trifásica subterránea de media tensión, compuesta por cable RHZ1-OL 12/20 kV 1*240 KAL+H16, señalización de fases con cinta de color, fijado de cables con cinta adhesiva, incluso acopio, transporte y devolución de material sobrante.	27,00	48,43	1.307,61
TOTAL CAPÍTULO MT Línea MT				8.568,09

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CS Centro de seccionamiento				
OC-CS	Presupuesto de obra civil Ud. Edificio de hormigón compacto modelo ECS-24 , de dimensiones exteriores 1.243 x 2.000 y altura útil 1.326 mm., incluyendo su transporte y montaje. Ud. Excavación de un foso de dimensiones 2.200 x 2.440 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto ECS24, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 775 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	1,00	5.449,92	5.449,92
AT-CS	Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión Ud. Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM6 3L telemandada por onda portadora, referencia RM63LUF3TCO, resistencia arco interno IAC AFL 16kA 1 seg., para tres funciones de línea de 400 A, según las características detalladas en memoria, con capotes cubrebombas y lámparas de presencia de tensión, instalado. Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	1,00	36.294,29	36.294,29
V-CS	Presupuestos varios Ud. Par de guantes de maniobra. Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	1,00	241,10	241,10
PT.EX-CS	Puesta tierra exterior UNESA 30-35/8/42 Puesta a tierra en cuadrado de 3x3,5 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	1,00	294,16	294,16
PT.INT-CS	Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	1,00	704,33	704,33
TOTAL CAPÍTULO CS Centro de seccionamiento				42.983,80

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CT Centro de Transformación				
OC-CT	Presupuesto de obra civil Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC-3T1D , de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, incluyendo su transporte y montaje. Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 4.500 mm para alojar el edificio prefabricado compacto EHC3, con un lecho de arena nivelada de 150 mm (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	1,00	10.056,23	10.056,23
AT-CT	Presupuesto de aparamenta de Alta Tensión Ud. Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia SIM16, con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados. Ud. Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia SQM16, con interruptor-seccionador en SF6 con mando CI1 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Y Ud. Cabina de medida Schneider Electric gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, instalados.	1,00	11.332,24	11.332,24
T-CT	Presupuesto del transformador Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Schneider Electric, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/-2,5%, +/-5%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRFAC630-24BIT. Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión. Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria. Ud. Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.	1,00	17.437,08	17.437,08
BT-CT	Presupuesto de la aparamenta de Baja Tensión Ud. Cuadro contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.	1,00	5.338,63	5.338,63
V-CT	Presupuestos varios Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado. Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado. Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta. Ud. Par de guantes de maniobra. Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	1,00	1.673,10	1.673,10
PT.EXT-P-CT	Puesta tierra exterior de protección UNESA 40-30/8/42 Puesta a tierra en cuadrado de 4x3 metros, compuesta por 4 picas de 2 metros de longitud, incadas a una profundidad mínima de 0,80 metros, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	1,00	296,75	296,75

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PT.EXT-S-CT	Puesta tierra exterior de servicio UNESA 8/62 Ud. de tierras exteriores código 8/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	1,00	452,30	452,30
PT-INT-CT	Puesta a tierra interior Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	1,00	1.109,33	1.109,33
TOTAL CAPÍTULO CT Centro de Transformación				47.695,66

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO BT Instalación de Baja Tensión				
SUBCAPÍTULO CGMP Cuadro general de mando y protección				
APARTADO PP-CGMP Protecciones del CGMP				
EIEC21dh	ud Int mgnt 4x63 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00	283,92	567,84
EIEC22bca	ud Int. difl 4x63 A, 30mA. Interuptor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00	493,83	1.481,49
EIEC21dj	ud Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	324,93	324,93
EIEC23bg01	ud Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	4.024,60	4.024,60
EIEC21dg	ud Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	278,21	278,21
EIEC23be	ud Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	1.082,61	1.082,61
EIEC23ag	ud Intr autom mgnt caj mold 3x630 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 3x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	3.089,74	3.089,74
EIEC21ba	ud Int mgnt 2x10 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	4,00	109,96	439,84
EIEC22aaa	ud Int. difl 2x25 A, 30mA. Interuptor diferencial de 2x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	120,67	120,67
EIEC21de	ud Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	253,09	253,09

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EIEC22bba	<p>ud Int. difl 4x40 A, 30mA.</p> <p>Interruptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00	229,89	229,89
EIEC21be	<p>ud Int mgnt 2x32 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 2x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	3,00	128,69	386,07
EIEC21bd	<p>ud Int mgnt 2x25 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 2x25 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	3,00	121,78	365,34
EIEC21bh	<p>ud Int mgnt 2x63 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 2x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	5,00	137,50	687,50
EIEC23bd	<p>ud Intr autom mgnt caj mold 4x800 A, 36KA</p> <p>Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x800 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00	8.631,41	8.631,41
TOTAL APARTADO PP-CGMP Protecciones del CGMP				21.963,23
APARTADO CA-CGMP Cables del CGMP				
EIEB.2bef	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x16 mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	22,00	17,45	383,90
EIEB.2ban	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	100,00	137,39	13.739,00
EIEB.2bak	<p>m Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	100,00	18,53	1.853,00
EIEB.2bdh	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x35 mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x35 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	56,00	29,63	1.659,28

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EIEB.2baf	m Cond TT Cu RV-K 0,6/1kV 1x16 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	56,00	3,67	205,52
EIEB.2bee	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	39,00	11,37	443,43
EIEB.2am	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(3x150) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	20,00	82,89	1.657,80
EIEB.2aam	m Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	104,00	18,53	1.927,12
EIEB.2bcb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	116,00	2,07	240,12
EIEB.2adf	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,30	14,25	4,28
EIEB.2abf	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x16 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,30	7,69	2,31
EIEB.2abe	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x10 mm2 CGMP Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	0,60	5,17	3,10
EIEB.2bce	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 band Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	208,00	7,02	1.460,16

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EIEB.2bca	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	300,00	1,49	447,00
EIEB.2bcf	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x16 mm2 band</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación en bandeja, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	120,00	10,64	1.276,80
EIEB.2ace	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x10 mm2 tub</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x10 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	200,50	7,02	1.407,51
EIEB.2adi	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3(4x150) mm2 tub</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x150 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	84,00	128,86	10.824,24
TOTAL APARTADO CA-CGMP Cables del CGMP				37.534,57
APARTADO BA-CGMP Bandejas de CGMP				
EIEB82ab	<p>m Canlz band PVC perforada 60x75mm, tapa</p> <p>Canalización en bandeja PVC perforada 60x75mm, con tapa, para protección instalación eléctrica, protección contra impactos 20J, clasificación al fuego M1; instalación de superficie según REBT, i/piezas de sujeción, continuidad y cubierta. Medida la longitud ejecutada.</p>	764,00	14,41	11.009,24
TOTAL APARTADO BA-CGMP Bandejas de CGMP				11.009,24
APARTADO LUM-CGMP Luminarias del taller				
SUBAPARTADO LUM-GEN-CGMP Alumbrado general				
EIEI65bbcc	<p>ud Lum ind estn 1x144.9 LED</p> <p>Luminaria industrial rectangular estanca, Eaton Mexico - 4ILED-LD4-16-W-UNV-L840 ILED, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.</p>	55,00	201,62	11.089,10
TOTAL SUBAPARTADO LUM-GEN-CGMP Alumbrado general				11.089,10

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO LUM-EM-CGMP Alumbrado de emergencias				
EIEM.3cga	ud Lum emerg LED 1x102W, 10910 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente , 1x102 W, superficie, flujo luminoso de 107 lm/W, Thorlux Lighting - EHB18706-HB18667 Hi-Bar Opal LED 3000mm - 90W - Recessed Continuous - 4000K; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	12,00	106,34	1.276,08
EIEM.3aabb	ud Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	2,00	20,91	41,82
TOTAL SUBAPARTADO LUM-EM-CGMP Alumbrado de				1.317,90
SUBAPARTADO LUM-EX-CGMP Alumbrado exterior				
UIEE10ca	ud Lum LED 1X14 W; 971 lum Luminaria alumbrado viario Ansell Lighting - AHELED/CB Helder LED Circular Bulkhead; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	1,00	36,47	36,47
UIEE10cb	ud Lum LED 1X132.1W; 15037 lum Luminaria alumbrado viario Appleton - CMLEDW75G5BUG CODEMASTER LED 600 W NEMA TYPE V; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	1,00	170,95	170,95
UIEE10cg	ud Lum 1X209 W; 28291 lum Luminaria alumbrado Ligman Lighting - SE-90012-SU-EW-W40 Steamer Wall luminaires; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	2,00	178,49	356,98
UIEE10cd	ud Lum LED 1X7 W; 526 lum Luminaria alumbrado Delta Light - 206 40 811 930 TWEETER X W 930; instalación Clase I, según NTE/IEE-2, i/montaje, fijación y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	5,00	25,01	125,05
TOTAL SUBAPARTADO LUM-EX-CGMP Alumbrado exterior				689,45
TOTAL APARTADO LUM-CGMP Luminarias del taller				13.096,45

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO ARM-CGM Armario del CGMP				
EIEC60e	ud Armario superficie de 750x426x125mm. Armario modular de superficie de 750x426x125mm, con puerta plena o transparente, para 4 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00	174,74	174,74
TOTAL APARTADO ARM-CGM Armario del CGMP				174,74
TOTAL SUBCAPÍTULO CGMP Cuadro general de mando y				83.778,23
SUBCAPÍTULO SUB.AL Subcuadro de alimentación				
EIEC23be	ud Intr autom mgnt caj mold 4x125 A, 36KA Interruptor magnetotérmico caja moldeada 4x125 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	1.082,61	1.082,61
EIEC21df	ud Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	4,00	260,84	1.043,36
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	3,00	219,99	659,97
EIEB.2aed	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	47,00	6,87	322,89
EIEB.2aeb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	69,50	3,28	227,96
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00	58,45	58,45
TOTAL SUBCAPÍTULO SUB.AL Subcuadro de alimentación				3.395,24

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUB.EX Subcuadro de extrusión				
EIEC23bg01	ud Intr autom mgnt caj mold 4x630 A, 36KA Interrupor magnetotérmico caja moldeada 4x630 A, poder de corte 36KA, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00	4.024,60	8.049,20
EIEC21de	ud Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	253,09	253,09
EIEB.2aan	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2(4x185) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x185 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	20,00	137,39	2.747,80
EIEB.2aam	m Cond Cu TT RV-K 0,6/1kV 2(1x95) mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 1x95 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	20,00	18,53	370,60
EIEB.2aec	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	10,00	4,68	46,80
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00	58,45	58,45
TOTAL SUBCAPÍTULO SUB.EX Subcuadro de extrusión				11.525,94

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUB.EMP Subcuadro de empaquetado				
EIEC21dg	ud Int mgnt 4x50 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x50 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	278,21	278,21
EIEC21dc	ud Int mgnt 4x20 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	226,20	226,20
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interrupor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00	219,99	439,98
EIEB.2aeb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	40,00	3,28	131,20
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00	58,45	58,45
TOTAL SUBCAPÍTULO SUB.EMP Subcuadro de empaquetado.				1.134,04
SUBCAPÍTULO SUB.OF Subcuadro de oficinas				
APARTADO CA-OF Cables				
EIEB.2aca	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x1,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	300,00	1,49	447,00
EIEB.2acc	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x4 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	300,00	2,94	882,00
EIEB.2aed	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	100,00	6,87	687,00
EIEB.2acb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 3x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	566,00	2,07	1.171,62

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EIEB.2adc	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 4x4 mm2 subcuadro</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 4x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	0,60	3,70	2,22
EIEB.2abc	<p>m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 2x4 mm2 subcuadro</p> <p>Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 2x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.</p>	0,90	2,20	1,98
TOTAL APARTADO CA-OF Cables				3.191,82
APARTADO PP-OF Protecciones				
EIEC21dh	<p>ud Int mgnt 4x63 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00	283,92	283,92
EIEC21df	<p>ud Int mgnt 4x40 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00	260,84	260,84
EIEC21dc	<p>ud Int mgnt 4x20 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 4x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00	226,20	226,20
EIEC21db	<p>ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	1,00	219,99	219,99
EIEC21bb	<p>ud Int mgnt 2x16 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 2x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	3,00	112,17	336,51
EIEC21ba	<p>ud Int mgnt 2x10 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 2x10 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	10,00	109,96	1.099,60
EIEC21bc	<p>ud Int mgnt 2x20 A, C, 25KA</p> <p>Interruptor diferencial modular de 2x20 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>	19,00	115,26	2.189,94
EIEC22baa	<p>ud Int. difl 4x25 A, 30mA.</p> <p>Interruptor diferencial de 4x25 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.</p>			

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2,00	221,30	442,60
EIEC22bba	ud Int. difl 4x40 A, 30mA. Interuptor diferencial de 4x40 A, sensibilidad 30mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.			
		1,00	229,89	229,89
TOTAL APARTADO PP-OF Protecciones				5.289,49
APARTADO LUM-OF Luminarias de las oficinas				
SUBAPARTADO LUM-GEN-OF Alumbrado general oficinas				
EIEI62bbhf01	ud Lum emp mod vi 1x35.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC134B PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		15,00	73,38	1.100,70
EIEI62bbgf01	ud Lum emp mod vi 1x18.8 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/930 F, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		23,00	52,55	1.208,65
EIEI62abbe01	ud Lum emp mod vi 1x45 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - LL512X 1 xLED61S/865 DA35W, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		6,00	88,20	529,20
EIEI62bbcf01	ud Lum emp mod vi 1x47.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC341B POE W15L180 1 xLED42S/830 MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		4,00	78,69	314,76
EIEI62bbhf02	ud Lum emp mod vi 1x32.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		14,00	69,38	971,32
EIEI62bbhf03	ud Lum emp mod vi 1x29.5 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - RC463B G2 PSD W31LEXT 1 xLED40S/830, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		2,00	60,24	120,48
EIEI62abde01	ud Lum emp mod vi 4x59 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS460 4xTL5-13W HFP M2, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		2,00	99,31	198,62
EIEI62abde02	ud Lum emp mod vi 2x110 W Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, Philips - TCS461 2xTL5-50W HFP PC-MLO, incluso elementos de sujeción y conexión. Medida la unidad instalada.			
		8,00	94,28	754,24
TOTAL SUBAPARTADO LUM-GEN-OF Alumbrado general				5.197,97

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBPARTADO LUM-EM-OF Alumbrado emergencias oficinas				
EIEM.3aabb	ud Lum emerg FL 1x1.3W, 72 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x1.3 W, empotrada, flujo luminoso de 57.6lm/W, ETAP - K9R432/1X2 Single-sided plate; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	14,00	20,91	292,74
EIEM.3bbbb	ud Lum emerg FL 1x2W, 195 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x2 W, Lledó Group - 419510020000ABL MCA-4195 BLANCO 2W 5.000K ESTÁNDAR; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	10,00	31,40	314,00
EIEM.3bebb	ud Lum emerg FL 1x8W, 325 lum Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, empotrada, Thorlux Lighting - EGU15406/EGU14176W/GU13681 G2 LED White Bezel & Polycarbonate Prismatic Lens - 6W - 4000K - Emergency; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación. Medida la unidad instalada.	12,00	32,60	391,20
TOTAL SUBPARTADO LUM-EM-OF Alumbrado emergencias				997,94
TOTAL APARTADO LUM-OF Luminarias de las oficinas				6.195,91
APARTADO ARM-OF Armario oficinas				
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00	58,45	58,45
TOTAL APARTADO ARM-OF Armario oficinas				58,45
TOTAL SUBCAPÍTULO SUB.OF Subcuadro de oficinas				14.735,67
SUBCAPÍTULO SUB.CORTE Subcuadro de corte				
EIEC21dj	ud Int mgnt 4x100 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x100 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	324,93	324,93
EIEC21db	ud Int mgnt 4x16 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x16 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	2,00	219,99	439,98
EIEC21de	ud Int mgnt 4x32 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x32 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	253,09	253,09
EIEC21df	ud Int mgnt 4x40 A, C, 25KA Interruptor diferencial modular de 4x40 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.	1,00	260,84	260,84

PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EIEB.2aeb	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x2,5 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x2,5 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	36,50	3,28	119,72
EIEB.2aec	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x4 mm2 tub Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x4 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	15,00	4,68	70,20
EIEB.2aed	m Cond Cu RV-K 0,6/1kV 5x6 mm2 techo Conducción eléctrica formada por cable de cobre flexible RV-K de 5x6 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV aislados por XLPE y con una cubierta exterior de PVC, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), para instalación bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud ejecutada.	10,00	6,87	68,70
EIEC60c	ud Armario superficie de 451x256x96mm. Armario modular de superficie de 451x256x96mm, con puerta plena o transparente, para 3 filas de interruptores, realizado en material plástico autoextinguible, IP-40, según UNE60695-2-1, totalmente instalado. Medida la unidad instalada.	1,00	58,45	58,45
TOTAL SUBCAPÍTULO SUB.CORTE Subcuadro de corte				1.595,91
TOTAL CAPÍTULO BT Instalación de Baja Tensión				116.165,03
TOTAL				215.412,58

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto de la instalación eléctrica de la nave de producción

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
MT	Línea MT	8.568,09	3,98
CS	Centro de seccionamiento	42.983,80	19,95
CT	Centro de Transformación	47.695,66	22,14
BT	Instalación de Baja Tensión	116.165,03	53,93
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		215.412,58	
	13,00 % Gastos generales	28.003,64	
	6,00 % Beneficio industrial	12.924,75	
SUMA DE G.G. y B.I.		40.928,39	
	21,00 % I.V.A.	53.831,60	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		310.172,57	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		310.172,57	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Villadangos del Páramo, a 1 de junio de 2020.

El promotor

La dirección facultativa