



# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA DE ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL

## MEMORIA DESCRIPTIVA

**AUTOR:** ANGEL ADAME ALONSO

**ESPECIALIDAD:** ELECTRICIDAD

**DIRECTOR:** ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

**CONVOCATORIA:** JUNIO 2015



**PROPUESTA y ACEPTACIÓN DEL  
PROYECTO FIN DE CARRERA DE INGENIERÍA TÉCNICA**

**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS, Nombre  
Adame Alonso, Ángel

Nº DNI 78746368A Dirección Paseo del Castillo 49

C.P. 31500 Localidad Tudela

Provincia Navarra Teléfono 605667516 NIA: 542787

Firma:

**DATOS DEL PROYECTO FIN DE CARRERA**

INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL, Especialidad Electricidad

TITULO Proyecto de Instalación Eléctrica y Domótica de Escuela Técnica Industrial

DEPÓSITO EN: ZAGUAN (Obligatorio)  y CD-ROM  (si PFC es tipo B aplicación informática)

DIRECTOR Antonio Montañes Espinosa

**VERIFICACIÓN EN SECRETARÍA**

El alumno reúne los requisitos académicos (1) para la adjudicación de Proyecto Fin de Carrera

SELLO DEL CENTRO EL FUNCIONARIO DE SECRETARIA

Fdo.: \_\_\_\_\_

**SE ACEPTA LA PROPUESTA DEL PROYECTO (2)**

En Zaragoza, a 10 de Diciembre de 2.014~

Fdo.: A. Montañes  
DIRECTOR DEL PFC

**SE ACEPTA EL DEPÓSITO DEL PROYECTO**

En Zaragoza, a 19 de Mayo de 2.015

Fdo.: A. Montañes  
DIRECTOR DEL PFC

(1) Requisitos académicos: tener pendientes un máximo de 24 créditos o dos asignaturas para finalizar la titulación.

(2) Para que la propuesta sea aceptada por el Director, es imprescindible que este impreso esté sellado por la Secretaría de la EINA una vez comprobados los requisitos académicos.

<b>1</b>	<b>ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETO.	1
1.2	ALCANCE.	1
1.3	ANTECEDENTES.	1
1.4	PETICIONARIO.	2
1.5	EMPLAZAMIENTO.	2
1.6	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.	2
1.7	DESCRIPCIÓN DEL AULARIO.	2
1.7.1	PLANTA 0.	3
1.7.2	PLANTA 1.	3
1.7.3	PLANTA 2.	3
1.8	REGLAMENTACIÓN APLICADA	4
1.8.1	NORMAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.	4
1.8.2	NORMAS DE TRAMITACIÓN O CARÁCTER ADMINISTRATIVO RELACIONADAS CON LAS INSTALACIONES OBJETO DEL PROYECTO.	5
1.8.3	NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PROYECTO.	5
1.9	CONDICIONES DE PARTIDA.	6
1.9.1	CONDICIONES DE PARTIDA EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	6
1.9.2	CONDICIONES DE PARTIDA EN LA INSTALACIÓN DOMÓTICA.	6
<b>2</b>	<b>PROPUESTA TÉCNICA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>7</b>
2.1	REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS. PREVISIÓN DE POTENCIA.	7
2.1.1	PREVISIÓN DE POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO:	7
2.2	SUMINISTRO DE ENERGÍA.	7
2.2.1	SUMINISTRO ENERGÉTICO CONECTADO A LA RED GENERAL.	7
2.2.2	ACOMETIDA.	8
2.2.3	SUMINISTRO ENERGÉTICO AUTÓNOMO.	8
2.3	INSTALACIÓN DE ENLACE	17
2.3.1	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGPM).	17
2.3.2	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.	23
2.4	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.	24

2.4.1	SITUACIÓN.	24
2.4.2	COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS	25
2.4.3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.	25
2.4.4	CUADRO GENERAL DEL EDIFICIO.	26
2.4.5	CUADRO GENERAL PLANTA 0.	27
2.4.6	CUADRO GENERAL PLANTA 1.	33
2.4.7	CUADRO GENERAL PLANTA 2.	38
<b>2.5</b>	<b>BANDEJA.</b>	<b>43</b>
2.5.1	DIMENSIONAMIENTO DE LAS BANDEJAS.	43
<b>2.6</b>	<b>TUBOS PROTECTORES.</b>	<b>44</b>
<b>2.7</b>	<b>TIPO DE AISLAMIENTO SEGÚN EL TIPO DE INSTALACIÓN</b>	<b>45</b>
<b>2.8</b>	<b>CAJAS DE DERIVACIÓN.</b>	<b>45</b>
<b>2.9</b>	<b>TOMAS DE CORRIENTE.</b>	<b>45</b>
2.9.1	TOMAS DE CORRIENTE DEL EDIFICIO.	45
<b>2.10</b>	<b>PUESTA TIERRA.</b>	<b>46</b>
2.10.1	TOMAS DE TIERRA.	46
2.10.2	CONDUCTORES DE TIERRA	47
2.10.3	BORNES DE PUESTA A TIERRA.	48
<b>2.11</b>	<b>CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.</b>	<b>48</b>
<b>2.12</b>	<b>ILUMINACIÓN INTERIOR.</b>	<b>50</b>
<b>2.13</b>	<b>ALUMBRADO EXTERIOR.</b>	<b>53</b>
<b>2.14</b>	<b>ALUMBRADO DE EMERGENCIA.</b>	<b>55</b>
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN A LA DOMÓTICA</b>	<b>56</b>
<b>3.1</b>	<b>DOMÓTICA Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA.</b>	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>PROPUESTA TÉCNICA INSTALACIÓN DOMÓTICA</b>	<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>INSTALACIÓN DOMÓTICA EN EL AULARIO.</b>	<b>58</b>
4.1.1	CAMPOS SOBRE LOS QUE SE ACTUARÁ EN LAS VIVIENDAS.	58
4.1.2	DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.	58
4.1.3	ALIMENTACIÓN	59

4.1.4	COMPONENTES PARA EL CONTROL DE LA ILUMINACIÓN.	59
4.1.5	COMPONENTES PARA EL CONTROL DE LAS PERSIANAS.	59
<b>5</b>	<b><u>DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.</u></b>	<b>59</b>
<b>5.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL.</b>	<b>59</b>
5.1.1	OBJETO	59
5.1.2	NORMATIVA	60
<b>5.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN EDIFICIO Y EVACUACIÓN.</b>	<b>60</b>
5.2.1	SECTORES DE INCENDIOS.	60
5.2.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.	61
5.2.3	OCUPACIÓN.	62
5.2.4	EVACUACIÓN.	62
5.2.5	SEÑALIZACIÓN.	63
5.2.6	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.	64
5.2.7	CARGA DE FUEGO DEL EDIFICIO	64
<b>5.3</b>	<b>DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.</b>	<b>64</b>
5.3.1	CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.	64
5.3.2	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.	65
5.3.3	SISTEMA DE ALARMA.	65
5.3.4	CABLES	66
5.3.5	PULSADORES DE ALARMA.	66
5.3.6	EXTINTORES PORTÁTILES.	67
5.3.7	BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS.	67
5.3.8	GRUPO DE PRESIÓN.	69
<b>6</b>	<b><u>OBJETO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.</u></b>	<b>71</b>
<b>6.1</b>	<b>DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.</b>	<b>71</b>
<b>6.2</b>	<b>NORMAS DE SEGURIDAD.</b>	<b>71</b>
<b>6.3</b>	<b>PLAN DE ETAPAS.</b>	<b>72</b>
6.3.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA.	72
6.3.2	NORMA DE SEGURIDAD.	74

6.3.3	PROCESO.	74
6.3.4	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.	77
6.3.5	RELACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	78
<b>6.4</b>	<b>MEDIO AUXILIARES UTILIZADOS EN LA OBRA.</b>	<b>79</b>
6.4.1	OXICORTE.	79
6.4.2	PASARELAS.	82
6.4.3	PISTOLA FIJA – CLAVOS.	83
6.4.4	TALADRADORA PORTÁTIL.	83
6.4.5	AMOLADORES ANGULARES.	84
6.4.6	ANDAMIOS COLGADOS.	86
<b>6.5</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.</b>	<b>86</b>
<b>7</b>	<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO.</b>	<b>88</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>89</b>

# **1 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

## **1.1 Objeto.**

El objeto del presente proyecto es definir, diseñar, calcular, medir y presupuestar los elementos necesarios para las instalaciones en una ampliación de una Escuela Técnica Industrial de 3 plantas. En este proyecto se redacta la instalación eléctrica de baja tensión de todo el edificio y aparcamiento.

Con este proyecto tenemos la intención por un lado de adquirir conocimientos para plantear y ejecutar la instalación eléctrica de baja tensión en un aula, desarrollando la delineación, elaborando los cálculos justificativos necesarios y redactando la memoria descriptiva y pliego de condiciones técnicas. Por otro lado, el proyecto nos sirve para introducirnos y formarnos en los diferentes sistemas domóticos empleados para la gestión energética.

## **1.2 Alcance.**

El proyecto tiene el objetivo de convertir a un edificio de 3 plantas en un emplazamiento moderno y sofisticado, dotado de automatizaciones simples que permitan controlar varios sistemas que se implementan en el edificio.

Para ello, en primer lugar se realizará una segura instalación eléctrica, que estará dotada de un centro de transformación y de un suministro de energía alternativo. Iniciaremos el estudio haciendo la previsión de cargas en el edificio. Luego se realizará el diseño de las instalaciones de enlace (acometida, caja general de protección y medida, derivaciones individuales, cuadro general de mando y protección, y red de puesta a tierra). A continuación se estudiará la confección de la instalación del aula (iluminación, tomas de corriente, etc.).

En segundo lugar se planteará la gestión domótica del alumbrado del aparcamiento y la actuación de las persianas de la biblioteca, dotada de sensores y actuadores que permitirán controlar los parámetros de su funcionamiento.

## **1.3 Antecedentes.**

Nos hemos decantado a realizar un proyecto de este tipo por el gran interés que tenemos en los temas relacionados con los sistemas de automatización simple en un

aulario, así como en las instalaciones eléctricas en los mismos. Estos temas están relacionados con algunas de las asignaturas de la titulación, por lo que resulta bastante interesante investigar en los mismos y profundizar en sus aplicaciones prácticas, con el objetivo de aprender a proyectar este tipo de instalaciones: eléctrica y gestión domótica simple de un aula.

Los factores por los que se hace necesario ejecutar este proyecto de instalaciones en un aula son principalmente de tipo técnico y social. Se trata de un aula de nueva construcción en el que no existen instalaciones anteriores, por lo que se hace necesario proyectar su instalación eléctrica para que la obra quede terminada y así poder ser utilizado por estudiantes, profesores, etc. La instalación de gestión domótica se realizará por razones más bien de tipo energético, ya que se controlará el encendido y apagado de las luces del aparcamiento según horario del día, así como también se contribuirá, con la actuación sobre las persianas, a un mejor aprovechamiento de la luz natural.

#### **1.4 Peticionario.**

El petionario del presente proyecto es la asignatura de Proyecto Fin de Carrera, perteneciente a la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electricidad, siendo el tutor del proyecto D. Antonio Montañes Espinosa, con e-mail: montanes@unizar.es.

#### **1.5 Emplazamiento.**

El presente aula a proyectar se encuentra situado en la Avenida de Tarazona s/n 31500 Tudela (Navarra). Se adjuntan planos de situación y emplazamiento en el documento de planos, donde se puede visualizar la ubicación de la parcela.

#### **1.6 Descripción del entorno.**

El entorno que rodea el edificio son centros educativos, a un lado tenemos la Universidad pública de Navarra y por otro lado el instituto Valle del Ebro, y está situado a la salida del casco urbano de Tudela.

#### **1.7 Descripción del aula.**

El aula objeto de proyecto se encuentra situado en una parcela rectangular. Se trata de un edificio de 3 plantas y un **aparcamiento al aire libre**, con una entrada principal y una secundaria en la planta cero. El acceso al edificio se realiza por el aparcamiento, por una entrada situada en el centro según su fachada principal. Además

existe una entrada secundaria por el costado derecho en la planta baja, que da acceso directo al edificio. El área total de nuestro edificio es de 2688.03 metros cuadrados.

### **1.7.1 Planta 0.**

Entrando por la puerta principal nos encontramos con el hall de entrada, a la derecha nos encontramos con la portería, dos ascensores que aguantan un peso máximo de 400kg cada uno y que dan acceso hasta la segunda planta, el pasillo, y al frente, las escaleras. Por el pasillo a la derecha tenemos un laboratorio de automatización y otro de electricidad, los baños, después está la secretaría, le sigue dirección con sus respectivos despachos y una sala de máquinas para las prácticas de máquinas eléctricas. Por el pasillo a la izquierda tenemos un aula de expresión gráfica, 2 salas de ordenadores, un aula de investigación, un laboratorio de desarrollo, el almacén y el cuarto de limpieza. En el fondo a la derecha tenemos un cuarto donde va a ir ubicado el cuadro general protección (**CGP**), y saliendo por la puerta secundaria tenemos a la derecha el local donde se encuentra el centro de transformación.

### **1.7.2 Planta 1.**

Subiendo por las escaleras desde la planta cero tenemos, en primer lugar, el pasillo, a la derecha dos aulas de tipo B y dos aulas de tipo A donde se imparten clases respectivamente. En frente tenemos una zona de descanso con máquinas de bebidas, cajero automático y los ascensores, a la izquierda tenemos los baños, otras dos aulas de tipo B, 2 de tipo A y otra de tipo C.

### **1.7.3 Planta 2.**

Llegando a la planta dos por las escaleras vamos a tener un pasillo, a la derecha tenemos la biblioteca y la sala de estudio con 6 escritorios para el estudio en grupo; al frente hay una zona de mesas donde también se puede estudiar en grupo y los ascensores. A la izquierda se encuentran los baños, los despachos de los profesores y un salón.

A continuación se detallará la distribución interior de los locales de las plantas con sus respectivas dimensiones en metros cuadrados.

PLANTA 0		PLANTA 1		PLANTA 2	
Local	Superficie(m2)	Local	Superficie(m2)	Local	Superficie(m2)
Hall de entrada	47,98	Aula A1	102	Sala estudio	153,6
Pasillo	170,00	Aula A2	102	Escritorios	40,2
Laboratorio Automatización	59,63	Aula A3	102	Biblioteca	153,6
Portería	8,80	Aula A4	102	Bibliotecaria	41,6
Secretaría	48,93	Aula B1	51,2	Zona de mesas	51,2
Dirección	48,93	Aula B2	51,2	Despachos	39,6
Sala de Máquinas	102,66	Aula B3	51,2	Despachos (1.2.3.4)	204,8
Laboratorio Electricidad	51,20	Aula B4	51,2	Baños	51,2
Baños	51,20	Aula C	40	Salón de grado	102,4
Sala de ordenadores	51,20	Pasillo	170	Pasillo	106,68
Aula de Investigación	51,20	Baños	51,2	-	-
Laboratorio Desarrollo	51,20	Zona descanso	49	-	-
Cuarto de limpieza	25,60	-	-	-	-
Almacén	25,60	-	-	-	-
Cuadro general	2,70	-	-	-	-
Centro de transformación	9,00	-	-	-	-
Suministro alternativo	8,14	-	-	-	-
Ritu	6,18	-	-	-	-
<b>METROS PLANTA 1</b>	<b>820,15</b>	<b>METROS PLANTA 2</b>	<b>923,00</b>	<b>METROS PLANTA 3</b>	<b>944,88</b>

<b>SUPERFICIE UTIL CONSTRUIDA</b>	<b>2688,03 m<sup>2</sup></b>
---------------------------------------	------------------------------

Tabla1. Superficies en m2

## 1.8 Reglamentación aplicada

### 1.8.1 Normas técnicas de las instalaciones objeto del presente proyecto.

Las instalaciones realizadas en este edificio están condicionadas a lo legislado en las siguientes disposiciones oficiales, que a continuación se enumeran:

1) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002, de 2 de agosto. B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre de 2.002. Se hizo especial hincapié en la ITC-BT-28, referente a instalaciones en **locales de pública concurrencia**.

2) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

2) Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3) Normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora eléctrica IBERDROLA en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de NAVARRA, orden 13 de octubre de 2004.

4) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.

5) Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE Nº 298 de 14 de diciembre de 1993.

6) Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas eléctricos.

### **1.8.2 Normas de tramitación o carácter administrativo relacionadas con las instalaciones objeto del proyecto.**

1) 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.

2) Decreto 161/2006, 8 noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de navarra.

### **1.8.3 Normas de Prevención de Riesgos en la ejecución de los trabajos objeto del proyecto.**

1) Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

2) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3) 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, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.

4) Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.

## **1.9 Condiciones de partida.**

### **1.9.1 Condiciones de partida en la instalación eléctrica.**

La empresa suministradora de energía eléctrica IBERDROLA, nos ha impuesto las siguientes condiciones de partida para nuestro proyecto de instalaciones en el edificio a proyectar:

-Dado que la potencia requerida por nuestra instalación pasa de los 100kw, tendremos que dejar previsto un recinto con ciertas características especiales para la ubicación del centro de transformación.

-El punto de conexión estará situado en CGPM que se encuentra en un local habilitado junto a la puerta de entrada lateral del edificio.

-La acometida discurrirá desde el centro de transformación hasta este local antes mencionado de forma subterránea.

-La CGPM y el Cuadro General del edificio serán instalados en este local, desde el cual se distribuirá hasta los diferentes cuadros generales de planta.

### **1.9.2 Condiciones de partida en la instalación domótica.**

Se realizara como mínimo el control de las siguientes aplicaciones en el edificio:

-**Iluminación:** Se desea que se active y se desactive el alumbrado del aparcamiento de forma automática en dependencia de la luz del día.

-**Persianas:** Se quiere controlar la subida y bajada de todas las persianas del edificio.

## **2 PROPUESTA TÉCNICA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **2.1 Requerimientos energéticos. Previsión de potencia.**

#### **2.1.1 Previsión de potencia total del edificio:**

La previsión de potencia se llevará a cabo teniendo en cuenta el consumo de todos los elementos receptores previstos en el edificio y en la zona de aparcamientos, según este criterio la potencia prevista para nuestra instalación será de 211.867,76 W.

Según criterio de la ITC-BT 10 la potencia requerida por nuestro edificio atendiendo a su área total, considerando un mínimo de 100W por metro cuadrado y planta y con un coeficiente de simultaneidad igual a 1, será de 268803 W, ya que este consta de tres plantas con una superficie total de 2688.03 m<sup>2</sup>.

$$P = 2688.03 \times 100 = 268803W$$

Comparando estos dos criterios la potencia a tener en cuenta para los cálculos de nuestra instalación será de **211.867,76 W**.

### **2.2 Suministro de energía.**

Para la alimentación de los receptores instalados en el edificio a proyectar, se empleará un suministro energético combinado, utilizando la alimentación de la red eléctrica general y también la de un generador autónomo (Grupo Electrónico) el cual no será objetivo de este proyecto.

#### **2.2.1 Suministro energético conectado a la red general.**

La energía eléctrica procedente de la red general para la electrificación de este edificio será suministrada por la Empresa IBERDROLA.

Se tratará de un suministro en media tensión el cual llegara hasta el centro de transformación, aquí se transformará a baja tensión de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro en sistema trifásico con neutro.

El punto de conexión lo ha definido la empresa suministradora en los fusibles de seguridad de la caja general de protección (CGPM), situada en local a la izquierda de la puerta de acceso secundario al edificio.

### **2.2.2 Acometida.**

La acometida es subterránea y transcurre desde el centro de transformación hasta la caja general de protección y medida tal y como podemos ver en el plano de instalaciones adjunto al proyecto y compuesta por cables 3 x 240+ 1x120 mm<sup>2</sup> de cobre con aislamiento XLPE, bajo tubo enterrado, con una longitud de 15m.

### **2.2.3 Suministro energético autónomo.**

#### **2.2.3.1 Necesidad de instalar un suministro autónomo. Grupo electrógeno.**

En el edificio se instalará un sistema de alimentación secundario para el caso de que falle el suministro de la red pública el cual no será objetivo de este proyecto pero se hará una breve descripción de las características de su instalación según reglamento en vigor.

Instalaciones generadoras, entendiendo como tales, las destinadas a transformar cualquier tipo de energía no eléctrica en energía eléctrica.

#### **2.2.3.2 Clasificación.**

Las Instalaciones Generadoras se clasifican, atendiendo a su funcionamiento respecto a la Red de Distribución Pública, en:

a) **Instalaciones generadoras aisladas:** aquellas en las que no puede existir conexión eléctrica alguna con la Red de Distribución Pública.

b) **Instalaciones generadoras asistidas:** Aquellas en las que existe una conexión con la Red de Distribución Pública, pero sin que los generadores puedan estar trabajando en paralelo con ella. La fuente preferente de suministro podrá ser tanto los grupos generadores como la Red de Distribución Pública, quedando la otra fuente como socorro o apoyo. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación. Será posible no obstante, la realización de maniobras de transferencia de carga sin corte, siempre que se cumplan los requisitos técnicos adecuados.

c) **Instalaciones generadoras interconectadas:** Aquellas que están, normalmente, trabajando en paralelo con la Red de Distribución Pública.

### **2.2.3.3 Condiciones generales.**

Los generadores y las instalaciones complementarias de las instalaciones generadoras, como los depósitos de combustibles, canalizaciones de líquidos o gases, etc., deberán cumplir, además, las disposiciones que establecen los Reglamentos y Directivas específicos que les sean aplicables.

Cuando las instalaciones generadoras estén alojadas en edificios o establecimientos industriales, sus locales, que serán de usos exclusivos, cumplirán con las disposiciones reguladoras de protección contra incendios correspondientes.

Los locales donde estén instalados los motores térmicos, cualquiera que sea su potencia, deberán estar suficientemente ventilados. Los conductos de salida de los gases de combustión serán de material incombustible y evacuarán directamente al exterior o a través de un sistema de aprovechamiento energético.

### **2.2.3.4 Condiciones para la conexión.**

#### ***2.2.3.4.1 Instalaciones generadoras aisladas.***

La conexión a los receptores, en las instalaciones donde no pueda darse la posibilidad del acoplamiento con la Red de Distribución Pública o con otro generador, precisará la instalación de un dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador. Cuando existan más de un generador y su conexión exija la sincronización, se deberá disponer de un equipo manual o automático para realizar dicha operación.

Los generadores portátiles deberán incorporar las protecciones generales contra sobre intensidades y contactos directos e indirectos necesarios para la instalación que alimenten. Instalaciones generadoras asistidas.

En la instalación interior la alimentación alternativa (red o generador) podrá hacerse en varios puntos que irán provistos de un sistema de conmutación para todos los conductores activos y el neutro, que impida el acoplamiento simultáneo a ambas fuentes de alimentación.

En el caso en el que esté previsto realizar maniobras de transferencia de carga sin corte, la conexión de la instalación generadora asistida con la Red de Distribución Pública se hará en un punto único y deberán cumplirse los siguientes requisitos:

Sólo podrán realizar maniobras de transferencia de carga sin corte los generadores de potencia superior a 100 kVA.

En el momento de interconexión entre el generador y la red de distribución pública, se desconectará el neutro del generador de tierra.

El sistema de conmutación deberá instalarse junto a los aparatos de medida de la Red de Distribución pública, con accesibilidad para la empresa distribuidora.

Deberá incluirse un sistema de protección que imposibilite el envío de potencia del generador a la red.

Deberán incluirse sistemas de protección por tensión del generador fuera de límites, frecuencia fuera de límites, sobrecarga y cortocircuito, enclavamiento para no poder energizar la línea sin tensión y protección por fuera de sincronismo.

Dispondrá de un equipo de sincronización y no se podrá mantener la interconexión más de 5 segundos.

El conmutador llevará un contacto auxiliar que permita conectar a una tierra propia el neutro de la generación, en los casos que se prevea la transferencia de carga sin corte.

Los elementos de protección y sus conexiones al conmutador serán precintables o se garantizará mediante método alternativo que no se pueden modificar los parámetros de conmutación iniciales y la empresa distribuidora de energía eléctrica, deberá poder acceder de forma permanente a dicho elemento, en los casos en que se prevea la transferencia de carga sin corte. El dispositivo de maniobra del conmutador será accesible al Autogenerador.

#### **2.2.3.4.2 Instalaciones generadoras interconectadas.**

La potencia máxima de las centrales interconectadas a una Red de Distribución Pública, estará condicionada por las características de ésta: tensión de servicio, potencia de cortocircuito, capacidad de transporte de línea, potencia consumida en la red de baja tensión, etc.

#### **2.2.3.4.3 Potencias máximas de las centrales interconectadas en baja tensión.**

Con carácter general la interconexión de centrales generadoras a las redes de baja tensión de 3x400/230 V será admisible cuando la suma de las potencias nominales de los generadores no exceda de 100 kVA, ni de la mitad de la capacidad de la salida del centro de transformación correspondiente a la línea de la Red de Distribución Pública a la que se conecte la central.

En redes trifásicas a 3x220/127 V, se podrán conectar centrales de potencia total no superior a 60 kVA ni de la mitad de la capacidad de la salida del centro de transformación correspondiente a la línea de la Red de Distribución Pública a la que se conecte la central. En estos casos toda la instalación deberá estar preparada para un funcionamiento futuro a 3x400/230 V.

En los generadores eólicos, para evitar fluctuaciones en la red, la potencia de los generadores no será superior al 5% de la potencia de cortocircuito en el punto de conexión a la Red de Distribución Pública.

Condiciones específicas para el arranque y acoplamiento de la instalación generadora a la Red de Distribución Pública.

#### **2.2.3.5 Generadores asíncronos.**

La caída de tensión que puede producirse en la conexión de los generadores no será superior al 3 % de la tensión asignada de la red.

Para limitar la intensidad en el momento de la conexión y las caídas de tensión, a los valores anteriormente indicados, se emplearán dispositivos adecuados.

La conexión de un generador asíncrono a la red no se realizará hasta que, accionados por la turbina o el motor, éste haya adquirido una velocidad entre el 90 y el 100% de la velocidad de sincronismo.

#### **2.2.3.6 Generadores síncronos.**

La utilización de generadores síncronos en instalaciones que deben interconectarse a Redes de Distribución Pública, deberá ser acordada con la empresa distribuidora de energía eléctrica, atendiendo a la necesidad de funcionamiento independiente de la red y a las condiciones de explotación de ésta.

La central deberá poseer un equipo de sincronización, automático o manual. Podrá prescindirse de este equipo si la conexión pudiera efectuarse como generador

asíncrono. En este caso las características del arranque deberán cumplir lo indicado para este tipo de generadores.

La conexión de la central a la red de distribución pública deberá efectuarse cuando en la operación de sincronización las diferencias entre las magnitudes eléctricas del generador y la red no sean superiores a las siguientes:

- Diferencia de tensiones  $\pm 8 \%$
- Diferencia de frecuencia  $\pm 0,1\text{Hz}$
- Diferencia de fase  $\pm 10$

Los puntos donde no exista equipo de sincronismo y sea posible la puesta en paralelo, entre la generación y la Red de Distribución Pública, dispondrán de un enclavamiento que impida la puesta en paralelo.

### **2.2.3.7 Equipos de maniobra y medida a disponer en el punto de interconexión.**

En el origen de la instalación interior y en un punto único y accesible de forma permanente a la empresa distribuidora de energía eléctrica, se instalará un interruptor automático sobre el que actuarán un conjunto de protecciones. Éstas deben garantizar que las faltas internas de la instalación no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas y en caso de defecto de éstas, debe desconectar el interruptor de la interconexión que no podrá reponerse hasta que exista tensión estable en la Red de Distribución Pública.

Las protecciones y el conexionado del interruptor serán precintables y el dispositivo de maniobra será accesible al Autogenerador.

El interruptor de acoplamiento llevará un contacto auxiliar que permita desconectar el neutro de la red de distribución pública y conectar a tierra el neutro de la generación cuando ésta deba trabajar independiente de aquella.

Cuando se prevea la entrega de energía de la instalación generadora a la Red de Distribución Pública, se dispondrá, al final de la instalación de enlace, un equipo de medida que registre la energía suministrada por el Autogenerador. Este equipo de medida podrá tener elementos comunes con el equipo que registre la energía aportada

por la Red de Distribución Pública, siempre que los registros de la energía en ambos sentidos se contabilicen de forma independiente.

Los elementos a disponer en el equipo de medida serán los que correspondan al tipo de discriminación horaria que se establezca.

En las instalaciones generadoras con generadores asíncronos se dispondrá siempre un contador que registre la energía reactiva absorbida por éste. Cuando deba verificarse el cumplimiento de programas de entrega de energía tendrán que disponerse los elementos de medida o registro necesarios.

#### **2.2.3.8 Control de la energía reactiva.**

En las instalaciones con generadores asíncronos, el factor de potencia de la instalación no será inferior a 0,86 a la potencia nominal y para ello, cuando sea necesario, se instalarán las baterías de condensadores precisas.

Las instalaciones anteriores dispondrán de dispositivos de protección adecuados que aseguren la desconexión en un tiempo inferior a 1 segundo cuando se produzca una interrupción en la Red de Distribución Pública. La empresa distribuidora de energía eléctrica podrá eximir de la compensación del factor de potencia en el caso de que pueda suministrar la energía reactiva.

Los generadores síncronos deberán tener una capacidad de generación de energía reactiva suficiente para mantener el factor de potencia entre 0,8 y 1 en adelanto o retraso. Con objeto de mantener estable la energía reactiva suministrada se instalará un control de la excitación que permita regular la misma.

#### **2.2.3.9 Cables de conexión.**

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

#### **2.2.3.10 Forma de la onda.**

La tensión generada será prácticamente senoidal, con una tasa máxima de armónicos, en cualquier condición de funcionamiento de:

Armónicos de orden par:  $4/n$

Armónicos de orden 3: 5

Armónicos de orden impar ( $^3 5$ )  $25/n$

La tasa de armónicos es la relación, en %, entre el valor eficaz del armónico de orden  $n$  y el valor eficaz del fundamental.

### **2.2.3.11 Protecciones.**

La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables.

En las instalaciones de generación que puedan estar interconectadas con la Red de Distribución Pública, se dispondrá un conjunto de protecciones que actúen sobre el interruptor de interconexión, situadas en el origen de la instalación interior. Éstas corresponderán a un modelo homologado y deberán estar debidamente verificadas y precintadas por un Laboratorio reconocido.

Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:

-De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.

-De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.

-De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.

-De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

### **2.2.3.12 Instalaciones de puesta a tierra.**

#### ***Generalidades.***

Las centrales de instalaciones generadoras deberán estar provistas de sistemas de puesta a tierra que, en todo momento, aseguren que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Los sistemas de puesta a tierra de las centrales de instalaciones generadoras deberán tener las condiciones técnicas adecuadas para que no se produzcan transferencias de defectos a la Red de Distribución Pública ni a las instalaciones privadas, cualquiera que sea su funcionamiento respecto a ésta: aisladas, asistidas o interconectadas.

**Características de la puesta a tierra según el funcionamiento de la instalación generadora respecto a la Red de Distribución Pública.**

**Instalaciones generadoras aisladas conectadas a instalaciones receptoras que son alimentadas de forma exclusiva por dichos grupos.**

La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas, no provoca en las otras diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.

En las instalaciones de este tipo se realizará la puesta a tierra del neutro del generador y de las masas de la instalación conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC-BT 08.

Cuando el generador no tenga el neutro accesible, se podrá poner a tierra el sistema mediante un transformador trifásico en estrella, utilizable para otras funciones auxiliares.

En el caso de que trabajen varios generadores en paralelo, se deberá conectar a tierra, en un solo punto, la unión de los neutros de los generadores.

**Instalaciones generadoras asistidas, conectadas a instalaciones receptoras que pueden ser alimentadas, de forma independiente, por dichos grupos o por la red de distribución pública.**

Cuando la Red de Distribución Pública tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución Pública.

En caso de imposibilidad técnica de realizar una tierra independiente para el neutro del generador, y previa autorización específica del Órgano Competente de la Comunidad Autónoma, se podrá utilizar la misma tierra para el neutro y las masas. Para alimentar la instalación desde la generación propia en los casos en que se prevea transferencia de carga sin corte, se dispondrá, en el conmutador de interconexión, un polo auxiliar que cuando pase a alimentar la instalación desde la generación propia conecte a tierra el neutro de la generación.

Instalaciones generadoras interconectadas, conectadas a instalaciones receptoras que pueden ser alimentadas, de forma simultánea o independiente, por dichos grupos o por la Red de Distribución Pública.

Cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución pública.

Cuando la instalación receptora no esté acoplada a la Red de Distribución Pública y se alimente de forma exclusiva desde la instalación generadora, existirá en el interruptor automático de interconexión, un polo auxiliar que desconectará el neutro de la Red de Distribución Pública y conectará a tierra el neutro de la generación.

Para la protección de las instalaciones generadoras se establecerá un dispositivo de detección de la corriente que circula por la conexión de los neutros de los generadores al neutro de la Red de Distribución Pública, que desconectará la instalación si se sobrepasa el 50% de la intensidad nominal.

### **2.2.3.13 Puesta en marcha.**

Para la puesta en marcha de las instalaciones generadoras asistidas o interconectadas, además de los trámites y gestiones que corresponda realizar, de

acuerdo con la legislación vigente ante los Organismos Competentes se deberá presentar el oportuno proyecto a la empresa distribuidora de energía eléctrica de aquellas partes que afecten a las condiciones de acoplamiento y seguridad del suministro eléctrico. Esta podrá verificar, antes de realizar la puesta en servicio, que las instalaciones de interconexión y demás elementos que afecten a la regularidad del suministro están realizadas de acuerdo con los reglamentos en vigor. En caso de desacuerdo se comunicará a los órganos competentes de la Administración, para su resolución.

Este trámite ante la empresa distribuidora de energía eléctrica, no será preciso en las instalaciones generadoras aisladas.

#### **2.2.3.14 Otras disposiciones.**

Todas las actuaciones relacionadas con la fijación del punto de conexión, el proyecto, la puesta en marcha y explotación de las instalaciones generadoras seguirán los criterios que establece la legislación en vigor.

La empresa distribuidora de energía eléctrica podrá, cuando detecte riesgo inmediato para las personas, animales y bienes, desconectar las instalaciones generadoras interconectadas, comunicándolo posteriormente, al Órgano competente de la Administración.

### **2.3 Instalación de enlace**

#### **2.3.1 Caja general de protección y medida (CGPM).**

##### **2.3.1.1 Definición.**

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

##### **2.3.1.2 Esquemas.**

###### **2.3.1.2.1 *Para un solo usuario.***

En este caso se podrán simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la Caja General de Protección y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, la Línea general de alimentación.

#### **2.3.1.2.2 *Emplazamiento e instalación***

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de la DI derivación individual, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

#### **2.3.1.2.3 *Instalado individualmente y potencia contratada***

Cuando se instale en el exterior el nicho que contenga las envolventes de los equipos de medida será de unas dimensiones tales que permita la fácil instalación y apertura de las mismas, respetándose como mínimo una separación entre envolvente y paredes laterales de nicho de 10 centímetros y que el bastidor de la puerta del nicho no impida la apertura de las envolventes. Este nicho se cerrará con una puerta preferentemente de aluminio o acero inoxidable, y en cualquier caso con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

#### **2.3.1.3 Envolventes.**

Se dispondrá en el interior de tres envolventes:

##### **2.3.1.3.1 *Envolvente del equipo de medida.***

Es la unidad destinada a alojar la unidad funcional de medida, mando y comprobación. Esta unidad deberá estar diseñada de forma que permita la fácil instalación y sustitución de los contadores, máxímetros y relojes de dimensiones normalizadas. Las medidas de estos módulos serán de 540 x 540 mm. (Figura 20)

La distancia entre los paneles de fijación de los aparatos y las tapas, de la unidad funcional de contadores tendrá un mínimo de 170 mm. La parte frontal de la envolvente correspondiente al maxímetro llevará una ventana abatible y precintable que permita la regularización del mismo de dimensiones mínimas 196 x 235 mm<sup>2</sup>.

La unidad funcional de comprobación comprende los juegos de bornes necesarios para la conexión de los aparatos de medida a los circuitos secundarios de los transformadores de intensidad. Estos bornes estarán diseñados de tal manera que permitan la sustitución y comprobación de los contadores sin interrupción del servicio. Se instalará la normalizada por Iberdrola: Regleta de Verificación para suministros en B.T. de Medida Indirecta compuestas de 10 elementos (6 intensidad y 4 de tensión) que se designarán por las siglas (R, RR, S, SS, T, TT, 1, 2, 3, N).

### **2.3.1.3.2 Envoltente de transformadores de medida.**

Es la unidad destinada a alojar la unidad funcional de transformadores de medida. Esta unidad estará diseñada de tal forma que los transformadores de intensidad del tipo encapsulable sean fácilmente intercambiables y dispondrán de un módulo precintable independiente del resto del equipo de medida.

Las medidas mínimas de la unidad funcional de transformadores de medida son las que se indican en la figura nº 20. Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de IBERDROLA. El material envolvente de los transformadores de intensidad será de aislamiento seco auto extingible.

Los transformadores de intensidad serán de las siguientes características:

- Intensidad secundaria 5 A
- Potencia: 10 VA
- Clase: 0,5 S

El resto de características serán las indicadas en la Norma UNE-EN 60044.

Las características específicas para cada uno de los suministros, son las que a continuación se describen:

Relación TI	Medidas de las Pletinas	Borna de tierra Sección mínima
100/5A	40x4 mm	16 mm <sup>2</sup>
200/5A	40x4 mm	16 mm <sup>2</sup>
500/5A	50x6 mm	16 mm <sup>2</sup>
1000/5A	.....	.....

*Tabla 2. Características de los suministros.*

(\*) Las características para cada uno de los diferentes suministros que puedan darse con estas relaciones, serán motivo de estudio para cada caso.

En nuestro caso utilizaremos el transformador TI 500/5A que es el adecuado para nuestra instalación.

### **2.3.1.3.3 *Envoltente de fusibles.***

Esta envoltente contendrá la unidad funcional de protección. Esta unidad deberá estar diseñada de forma que permita la fácil instalación y sustitución de los fusibles. Se instalarán bases fusibles con separadores de fase y fusibles NH de intensidad nominal adecuada a la Derivación Individual a instalar. Las medidas mínimas de estos módulos serán de 540 x 360 mm. (Figura 1).

### **2.3.1.4 Cableado del equipo de medida.**

El conexionado entre transformadores y regleta serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre de clase 5 (flexible). Se realizará utilizando terminales pre aislados, siendo de punta los destinados a la conexión de la regleta de verificación y redondo el del secundario del transformador de intensidad, siguiendo el esquema indicado en la figura 2.

Los extremos a embornar de los conductores de unión entre elementos de medida, serán identificados de forma indeleble con la siguiente nomenclatura y codificación:

Entrada de intensidad R, S, T

Salida de intensidad RR, SS, TT

## Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de IBERDROLA

Tensiones 1, 2, 3, N.

La sección de los conductores de conexionado del equipo de medida (secundario de transformadores – regleta) será de 6 mm<sup>2</sup> para las intensidades y 4 mm<sup>2</sup> para las tensiones.

El conexionado entre la regleta y contadores será conductores de cobre V400/750 clase 2 (semirrígido) y de sección 6 mm<sup>2</sup>. La sección de los circuitos auxiliares será de 1,5 mm<sup>2</sup> (reloj, relé, etc.)

EQUIPO CONEXIÓN SEMI-INDIRECTO (TRAFOS INTENSIDAD)

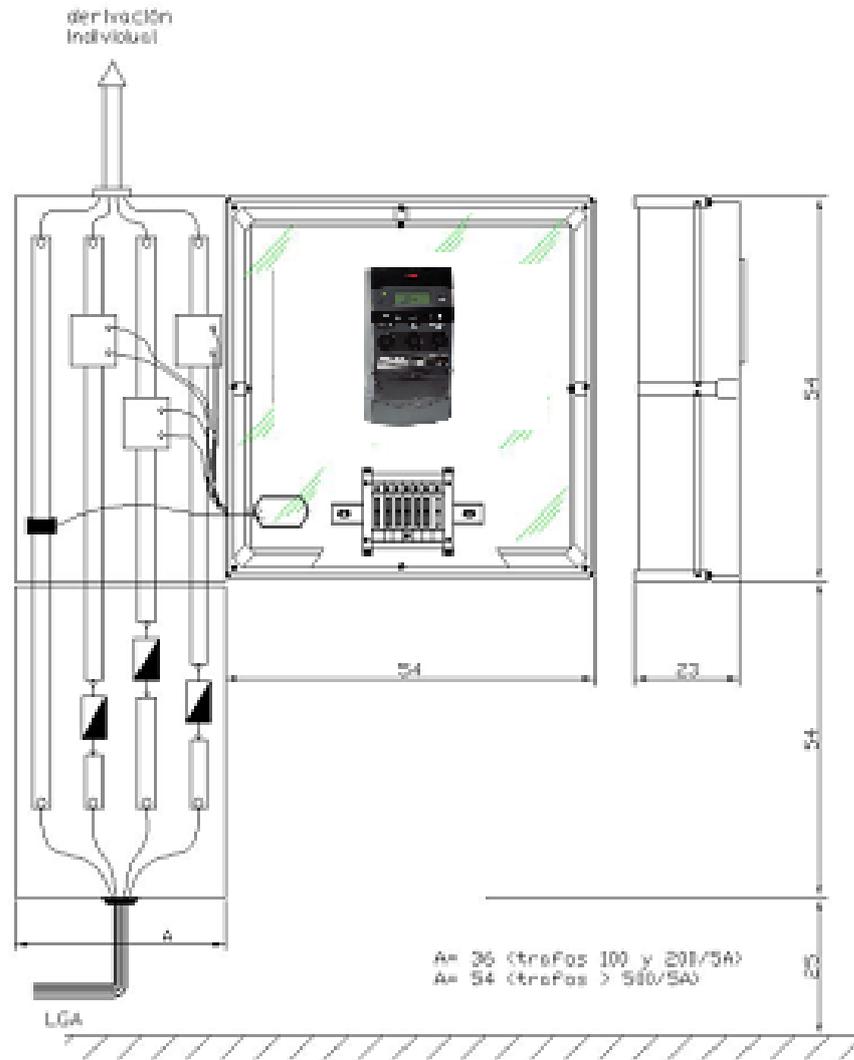


Figura 1. Equipo de medida

Esquema unifilar de Equipo conexión semi-Indirecto (trafos Intensidad)

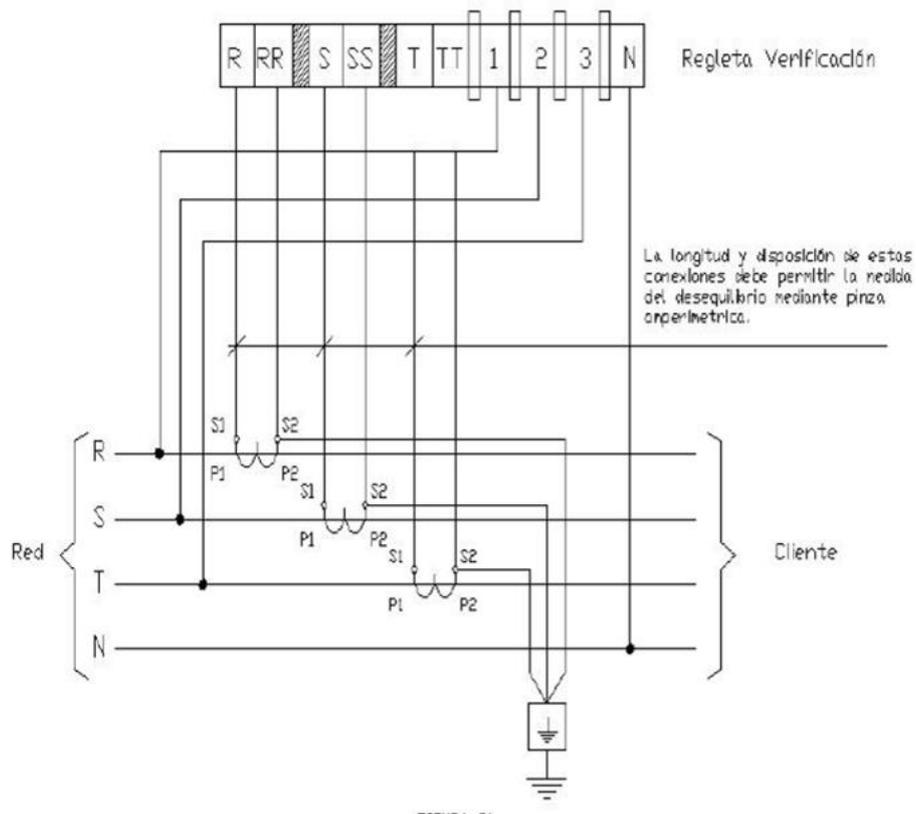


Figura 2. Equipo de conexión, trafos.

### 2.3.2 Derivación individual.

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

En nuestra instalación transcurrirá desde la CGPM hasta el cuadro general del edificio bajo canaletas normalizadas, dispuesto en montaje superficial, cubriendo una distancia de 5 metros.

Los **conductores a emplear** serán conductores aislados de cobre **3x240+2x120 mm<sup>2</sup> XLPE**, suficientes para soportar el consumo previsto y tener una caída de tensión no mayor del 1,5%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con una tensión asignada de 06/1 kV.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

El tipo de cable proyectado se corresponde con el tipo Exzhellent-M RZ1MAZ1-K (AS) de General cable, que cumplen con la normativa y características antes citadas.

### **2.3.2.1 Control de Potencia mediante Maxímetro.**

En nuestro proyecto optaremos porque el control de la potencia contratada se determine por el uso de maxímetro electrónico que esta incorporado en el equipo de medida, la potencia demandada en cualquier momento no podrá ser superior a la máxima admisible técnicamente en la instalación, definida esta por la intensidad asignada del interruptor general automático. En caso de desacuerdo Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de IBERDROLA sobre este particular, el límite admisible se fijará por la Administración Pública Competente.

## **2.4 Dispositivos generales e individuales de mando y protección.**

### **2.4.1 Situación.**

A continuación del dispositivo de control de potencia se instalará un cuadro de distribución que alojará los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical. Se situará lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual.

La altura a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales e industrias, estará entre 1 y 2 m

#### **2.4.2 Composición y características de los cuadros**

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE 60.439 –3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, local o industria.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-23, si fuese necesario.

Si 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 ese caso, existirá una selectividad entre ellos.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de esa tarifa.

#### **2.4.3 Características principales de los dispositivos de protección.**

El interruptor general automático de corte omnipolar 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.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

#### **2.4.4 Cuadro General del Edificio.**

El cuadro general del edificio estará ubicado en el local destinado a este propósito que se encuentra al lado izquierdo de la entrada secundaria de la planta 0.

Se alimentará con un cable de sección 240mm<sup>2</sup>.

Será de dimensiones tales que puedan alojar a todos los mecanismos reflejados a continuación y cumpliendo con las características normalizadas antes vistas.

En este mismo cuadro se encuentran los dispositivos de protección para las derivaciones que de él emanan y que son las siguientes:

Derivación para Cuadro General Planta 0.

Derivación para Cuadro General Planta 1.

Derivación para Cuadro General Planta 2.

Con estos dispositivos se proporciona capacidad para corte y protección general a la instalación mediante el interruptor de corte general (IGA).

A continuación como vemos según el esquema unifilar, se ha procedido a separar la instalación por circuitos, asignándole protección frente a contactos indirectos mediante interruptores de corte diferencial y protección frente a contactos directos, por medio de interruptores magnetotérmicos.

1. Interruptor General Automático (IGA) 4x400A – 120 kA.
2. Interruptor Automático Planta 0 de 4x250A.
3. Interruptor Automático Planta 1 de 4x100A.
4. Interruptor Automático Planta 2 de 4x100A.
5. Interruptor Automático RITU de 2x25A.

6. Interruptor Automático Local Centro Transformación 2x25A.
7. Interruptor Automático Local Grupo Electrónico 2x25A.
8. Interruptor Automático Extracción 2x16A.

#### **2.4.5 Cuadro General Planta 0.**

Este cuadro se encuentra en un local habilitado para dicho propósito que está en la planta 0, entrando por la entrada principal del edificio y pasando el hall justo a la derecha en el pasillo.

Se alimentará con un cable de sección 120mm<sup>2</sup>.

Los dispositivos que encontramos en este cuadro por tanto serán los siguientes:

- IGA: 4 x 250 A – 80 kA.
- Interruptores magnetotérmicos de protección para las derivaciones a los subcuadros de:
- Laboratorio Desarrollo 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- Aula Investigación 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- Ordenadores1 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- Laboratorio Electricidad 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- Sala de máquinas 4x50A, poder de corte 4,5 KA.
- Almacén y Cuarto limpieza 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- Ordenadores2 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- Ordenadores CAD 4x25A, poder de corte 4,5 KA.
- 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Pasillo 1, 2, 3, poder de corte 1,5 KA.
- 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA Pasillo1, 2, 3 poder de corte

1,5 KA.

- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Baño H, M poder de corte 1,5 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA baños H, M poder de corte 1,5 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A Persianas H, M poder de corte 1,5 KA.
- 1 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Escaleras poder de corte 1,5 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA escaleras 1, 2, 3 poder de corte 1,5 KA.
- 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado aparcamiento 1, 2, 3 poder de corte 1,5 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 4x16A Ascensor 1, 2 poder de corte 1,5 KA.
- **Interruptores diferenciales:**
  - 13 unidades 4 x 40 A – 300 mA
  - 33 unidades 2 x 40 A – 300 mA
  - 1 unidad 4 x 63 A – 300 mA.
- **Contactores:**
  - 3 unidades de 2 x 16 A.

A continuación relacionaremos los diferentes subcuadros y sus componentes.

#### **2.4.5.1 Subcuadro Laboratorio de Desarrollo.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 6 interruptores magnetotérmicos de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, persiana, fresadora, taladro, horno, generador y osciloscopio; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmicos de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA

#### **2.4.5.2 Subcuadro Aula de Investigación.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 6 interruptores magnetotérmicos de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores, persianas e impresora; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA

#### **2.4.5.3 Subcuadro Ordenadores 1.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmicos de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder

de corte 4,5 KA

- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.4 Subcuadro Laboratorio de Electricidad.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores, generadores de señal, osciloscopios y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.5 Subcuadro Sala de Máquinas.**

Se alimentará con un cable de sección 16mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2,3; con poder de corte 1,5 KA.
- 8 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, persianas, ordenador y motores monofásicos; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 16A referente a los motores trifásicos; con poder de corte 1,5 KA
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 50A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 9 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.6 Subcuadro Almacén y Cuarto de Limpieza.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 4 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 4 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.7 Subcuadro Ordenadores 2.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.8 Subcuadro Ordenadores CAD.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1,2; con poder de corte 1,5 KA.
- 4 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores, plotter y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.

- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.9 Subcuadro Portería y Hall.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores, impresora y persiana; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 4 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.10 Subcuadro Laboratorio de Automatización.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado1, 2; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, tomas de ordenadores, autómatas y persiana; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.11 Subcuadro Secretaría.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, ordenadores, impresora y persiana; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 4 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.5.12 Subcuadro Dirección.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, ordenadores, impresora y persiana; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 3 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6 Cuadro General Planta 1.**

Este cuadro se encuentra en un local habilitado para dicho propósito que está en la planta 1, una vez termina la escalera que nos lleva a dicha planta doblando hacia la izquierda en el pasillo el primer local a la derecha.

Se alimentará con un cable de sección 35mm<sup>2</sup>.

Los dispositivos que encontramos en este cuadro por tanto serán los siguientes:

- IGA: 4 x 100 A – 80 kA.

**Interruptores magnetotérmicos de protección para las derivaciones a los subcuadros de:**

- Aula A1 4x25A, poder de corte 4,5 KA

- Aula A2 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula A3 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula A4 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula B1 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula B2 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula B3 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula B4 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Aula C 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Pasillo 1, 2, 3; con poder de corte 3 KA.
- 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA Pasillo1, 2, 3; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Baño H, M; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA baños H, M; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A Persianas H, M; con poder de corte 3 KA.
- 1 Interruptor Magnetotérmico de 2x10A de Alumbrado de Zona de descanso; con poder de corte 3 KA.
- 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A referente a Máquinas de bebidas caliente, frías, tentempiés y cajero; con poder de corte 3 KA.

**Interruptores diferenciales:**

- 9 unidades 4 x 40 A – 300 mA.
- 11 unidades 2 x 40 A – 300 mA.

A continuación relacionaremos los diferentes subcuadros y sus componentes.

#### **2.4.6.1 Subcuadro Aula A1.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 6 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.2 Subcuadro Aula A2.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 6 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.3 Subcuadro Aula A3.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3;

con poder de corte 1,5 KA.

- 6 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.4 Subcuadro Aula A4.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 6 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.5 Subcuadro Aula B1.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.6 Subcuadro Aula B2.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.7 Subcuadro Aula B3.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.8 Subcuadro Aula B4.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.

- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.6.9 Subcuadro Aula C.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 5 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, proyector y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 5 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.7 Cuadro General Planta 2.**

Este cuadro se encuentra en un local habilitado para dicho propósito que está en la planta 2, una vez termina la escalera que nos lleva a dicha planta doblando hacia la izquierda en el pasillo el primer local a la derecha.

Se alimentará con un cable de sección 35mm<sup>2</sup>.

Los dispositivos que encontramos en este cuadro por tanto serán los siguientes:

- IGA: 4 x 100 A – 80 kA.

**Interruptores magnetotérmicos de protección para las derivaciones a los subcuadros de:**

- Bibliotecaria y mesas de estudio 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Biblioteca 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Sala de Estudio 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Grupo de Despachos tipo A y B1 4x25A, poder de corte 4,5 KA

- Grupo de Despachos tipo A y B2 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Grupo de Despachos tipo A y B3 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Grupo de Despachos tipo A y B4 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- Salón de Grado 4x25A, poder de corte 4,5 KA
- 1 Interruptores Magnetotérmico de 2x10A Alumbrado Pasillo 1; con poder de corte 3 KA.
- 1 Interruptores Magnetotérmico de 2x16A TA Pasillo; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Baño H, M; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA baños H, M; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A Persianas H, M; con poder de corte 3 KA.
- 1 Interruptor Magnetotérmico de 2x10A de Alumbrado de Zona de Mesa; con poder de corte 3 KA.
- 1 Interruptor Magnetotérmico de 2x16A referente a TA Zona de Mesas; con poder de corte 3 KA.
- 1 Interruptor Magnetotérmico de 2x10A referente a Alumbrado de Zona de Despacho tipo C; con poder de corte 3 KA.
- 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A referente a TA, Ordenadores, impresora y persianas; con poder de corte 3 KA.

**Interruptores diferenciales:**

- 8 unidades 4 x 40 A – 300 mA.

- 9 unidades 2 x 40 A – 300 mA.

A continuación relacionaremos los diferentes subcuadros y sus componentes.

#### **2.4.7.1 Subcuadro Bibliotecaria y Escritorio.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, ordenadores, fotocopiadora y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 4 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.7.2 Subcuadro Biblioteca.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 7 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 Contactores de 2 x 16 A.
- 8 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.
- 1 transformador 230-24v

### **2.4.7.3 Subcuadro Sala de Estudio.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2, 3; con poder de corte 1,5 KA.
- 6 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 6 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

### **2.4.7.4 Subcuadro Grupo de Despachos tipo A y B1.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, impresora, ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 3 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

### **2.4.7.5 Subcuadro Grupo de Despachos tipo A y B2.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, impresora, ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 3 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.7.6 Subcuadro Grupo de Despachos tipo A y B3.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, impresora, ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 3 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.7.7 Subcuadro Grupo de Despachos tipo A y B4.**

Se alimentará con un cable de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 10 A referente al Alumbrado; con poder de corte 1,5 KA.
- 2 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, impresora, ordenadores y persianas; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 2 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 3 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

#### **2.4.7.8 Subcuadro Salón.**

Se alimentará con una línea de sección 6mm<sup>2</sup>.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 10 A referente a Alumbrado 1, 2 ,3;

con poder de corte 1,5 KA.

- 3 interruptores magnetotérmico de 2 x 16 A referente a las tomas auxiliares, home cinema, tv plasma y ordenador y proyector; con poder de corte de 1,5 KA.
- 1 interruptor magnetotérmico de 4 x 25A referente al Subcuadro; con poder de corte 4,5 KA
- 3 interruptores diferenciales de 2 x 40 A, con sensibilidad 30 mA.

## **2.5 Bandeja.**

El sistema de repartición de los cables se efectuará por medio de bandejas. Estas serán metálicas y estarán protegidas contra la corrosión, reuniendo las características de resistencia contra impactos y no propagadoras de llama según la UNE-EN 61.537.

La bandeja será perforada, la cual tendrá agujeros en más del 30% de su superficie. La bandeja perforada permite una mejor evacuación del calor generado en los cables. Las bandejas irán adosadas a la pared mediante soportes adecuados de formas horizontal. Los cambios de nivel y de dirección, derivaciones cruzadas y reducciones, se realizarán mediante accesorios adecuados.

Las bandejas irán provistas de un cable verde - amarillo de protección, para derivar a tierra posibles tensiones. Entre tramo y tramo de bandeja irá colocado un cable de protección que también asegure la continuidad, dicho cable no soportará ninguna tracción mecánica.

### **2.5.1 Dimensionamiento de las bandejas.**

El dimensionamiento se realiza en función del número de cable que aloja la bandeja. Es necesario conocer la sección total del cable y se aplica un factor mayor, normalmente 2. La dimensión de la bandeja se obtiene aproximando por exceso entre los catálogos comerciales. Dado la escasa diferencia de precio entre las diferentes bandejas en cuanto a dimensiones, se opta por colocar una de las más grandes, y así prevenimos futuras ampliaciones o para uso de otro tipo de equipamientos del aula.

Vamos a utilizar bandejas de:

- 500 x 60mm

- 300 x 60mm
- 200 x 60mm.

## **2.6 Tubos protectores.**

Los tubos irán sobre las superficies del edificio ya sea montado por pared, doble techo, perfil laminado y enterrados en el terreno para canalizaciones subterráneas. Los conductores aislados bajo tubos protectores serán de tensión asignada 450/750 V como mínimo, si el tubo está enterrado la tensión asignada de los conductores será de 0,6/1 kV.

Los tubos en canalizaciones superficiales serán curvables de PVC y su dimensionado se realizará cumpliendo la Tabla 2 de la ITC-BT 21 del REBT. Los tubos en canalizaciones enterradas, serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50 086 2-4 y sus características serán, para instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8 de la ITC-BT-21 del REBT y su diámetro será tal que permita la fácil introducción de los conductores una vez fijados y colocados, según la tabla 9 de la ITC-BT-21 del REBT.

Como norma general un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades.

Las derivaciones de los conductores y canalizaciones, se realizarán en cajas de material aislante alojándose en sus interiores bornes para derivación y prolongación de los conductos.

No se utilizará en ningún caso un neutro para varios circuitos.

Los conductores de protección tendrán la misma sección que los conductores activos de cada circuito, irán por su misma canalización, serán de cobre y se reconocerán por el doble color amarillo-verde.

En esta instalación se emplearán canales de PVC que estén dotados de protección contra impactos, hechos de material aislante y que no sean propagadores de llama.

## **2.7 Tipo de aislamiento según el tipo de instalación**

Según la ITC-BT-20 el nivel de aislamiento de cada conductor dependerá del tipo de instalación, es decir del tipo de montaje elegido en cada caso. En casos en que un mismo conductor quede instalado por diversos tipos se elegirá en cada caso el más desfavorable.

- Conductores aislados en tubos protectores aislamiento 450/750 V.
- Conductores aislados enterrados 450/750 V.
- Conductores en bandeja perforada 0,6/1 kV.

## **2.8 Cajas de derivación.**

Serán aislantes, de las dimensiones adecuadas para alojar los conductores y conexiones a realizar. Estarán unidas a los tubos protectores mediante doble tuerca para asegurar la estanqueidad de la unión. Las conexiones se realizarán mediante fichas de calibre suficiente.

## **2.9 Tomas de corriente.**

Las tomas de corriente, cuya instalación se indica en el apartado de planos eléctricos, debe cumplir con lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con la norma UNE EN 60309 para bases de toma de corriente para instalaciones distintas a viviendas.

Las tomas de corriente llevarán incorporada la correspondiente puesta a tierra. Las conexiones siempre se realizaran utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión y siempre en el interior de cajas de empalme y/o derivación.

### **2.9.1 Tomas de corriente del edificio.**

La instalación de las tomas de corriente en el edificio queda reflejada en el documento de planos eléctricos. Las tomas de corriente serán de intensidad nominal 16 A. La instalación queda definida por 4 tomas de corriente para las aulas de ordenadores y para el resto de las de las estancia 2 y 1 toma respectivamente.

## **2.10 Puesta Tierra.**

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 grupos 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.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

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, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- - 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.

### **2.10.1 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.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación

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

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

### **2.10.2 Conductores de tierra**

La sección de los conductores de tierra tiene que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la ITC-BT-18 y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con

los valores de la tabla 1 de la ITC-BT-18. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

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.

### **2.10.3 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.

## **2.11 Conductores de protección.**

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas:

- Al neutro de la red,

- A un relé de protección.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2 de la ITC-BT-18, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 apartado 543.1.1.

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

Los valores de la tabla 2 solo son válidos en el caso de que los conductores de protección hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos; de no ser así, las secciones de los conductores de protección se determinarán de forma que presenten una conductividad equivalente a la que resulta aplicando la tabla 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 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

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.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

1. Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
2. Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
3. Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas mencionadas anteriormente.

Según los cálculos realizados y utilizando como terreno caliza blanda nosotros utilizamos 5 picas como mínimo conectadas en paralelo.

## **2.12 Iluminación interior.**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la norma UNE 12464-1 sobre iluminación para interiores.

Los datos a tener en cuenta para definir la instalación serán:

- Actividades o tareas a realizar en cada local.

- Dimensiones de los locales.
- Detalles constructivos del techo.
- Colores y factores de reflexión de suelo, paredes y techo
- Situación de maquinaria, mobiliario y demás equipos.
- Condiciones de humedad, polvo y temperatura.
- Altura del plano de trabajo

La altura del techo también es un factor decisivo a la hora de elegir e instalar luminarias, ya que impide y condiciona el tipo y número de luminarias.

También es necesario tener en cuenta la altura de trabajo ya que no es lo mismo, necesitar 200 lux en la superficie de una mesa que en el suelo. Por ello se tendrá en cuenta a qué altura se necesitan los requerimientos visuales.

Los niveles de iluminación recomendados para un local dependen de las actividades que se vayan a realizar en él. En general podemos distinguir entre tareas con requerimientos luminosos mínimos, normales o exigentes. Podríamos elegir pues dependiendo de la actividad en la siguiente tabla:

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendad	Óptimo
<b>Zonas generales de edificios</b>			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
<b>Centros docentes</b>			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
<b>Oficinas</b>			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000

*Tabla3. Resumen iluminancias requeridas según tareas y clases de locales.*

Los requerimientos que se han elegido en cada caso se justifican en la sección de cálculos de iluminación. Para una correcta iluminación es necesario que exista una iluminancia media acorde con la actividad a desarrollar y también es necesario que la uniformidad media también sea la suficiente, es decir que el coeficiente entre la iluminancia mínima y la máxima ronde el 40%. No es una buena iluminación aquella que en partes de un mismo local hay grandes niveles de iluminancia y en otras no. Una vez concretado el nivel de iluminación requerido, se tiene que elegir entre los diferentes tipos de iluminación según convenga desde el punto de vista económico o estético.

Una vez concretado el nivel de iluminación requerido, se tiene que elegir entre los diferentes tipos de iluminación según convenga desde el punto de vista económico o estético.

- Incandescente: aparato barato pero de mucho consumo.

- Halógena: bonitos contrastes pero el aparato es caro y el consumo elevado.
- Lámparas de descarga (fluorescentes): son caras pero consumen poco.
- Led: muy de moda en este momento dado a su reducido consumo pero gran coste inicial. Se ha decidido con el cliente prescindir de estas.

Es posible, en ciertos casos justificados, incrementar el número de luminarias que se obtiene de los cálculos, buscando en ocasiones, por ejemplo, números pares para lograr una imagen satisfactoria de la instalación de iluminación. Los interruptores para los distintos receptores estarán colocados a 90 cm del suelo para toda la instalación.

### **2.13 Alumbrado exterior.**

Es necesaria la iluminación exterior ya que existe un aparcamiento de vehículos. En la época invernal la hora de cierre del centro se realiza a horas en las que la iluminación natural es nula, por ello se ha iluminado la zona exterior para puedan acceder a sus vehículos personales. También la iluminación poseerá al lugar una mayor seguridad para la vigilancia.

Las luminarias que se han elegido aparecen justificadas en la memoria justificativa en el informe de la iluminación.

El cálculo se ha realizado con el programa de cálculo Dialux, teniendo en cuenta los factores de iluminación, y las dimensiones del área. Al tratarse de unas luminarias que funcionan durante la noche para iluminar el aparcamiento y como vigilancia del aula, se decide colocar un relé controlado por un sensor crepuscular para que se enciendan automáticamente las luminarias del exterior al oscurecer y se apaguen una vez que haya amanecido. Las características del relé, contactor y el sensor vienen indicadas en el catálogo correspondientemente adjuntado, de las cuales las principales son:



*Figura 1. Sensor de luz LSL 100.*

Se basa en un fotodiodo de silicio cuya sensibilidad en el espectro infrarrojo es fuertemente reducida por la incorporación de filtros. Por ello son aptos para detectar luz natural, especialmente cuando la parte infrarroja del espectro es fuerte, p. e.: durante el crepúsculo. Este componente lleva incorporado un amplificador operacional y puede ser utilizado en forma parecida a una fotorresistencia. **Propiedades**

- SMD o con pines
- Sensibilidad máxima en 580 nm
- Voltaje operacional 24 V max.
- Corriente de fotones alrededor de 0.1 mA en 100 lx.



*Figura 2. Contactor de potencia.*

Se utilizarán 6 contactores de la marca Legrand, dos por cada circuito de alumbrado.

**Propiedades.**

- Unipolar 250 V
- Bobina 24 V
- Ref.: 040 33
- Intensidad máxima : 16 A



*Figura 3. Relé.*

Modelo RLG5V-1-24V de señal 24V G5V-1

## **2.14 Alumbrado de Emergencia.**

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen la misión de asegurar, en caso de error o falta de alimentación del alumbrado principal, la mínima iluminación de los locales y vías de evacuación para poder evacuar a los ocupantes del establecimiento así como también la iluminación de los puntos de seguridad (elementos tales como cuadros eléctricos, extintores, ...etc.)

Deben poseer una instalación de alumbrado de emergencia según la NBE-CPI las siguientes zonas:

- Todos los recintos con ocupación superior a 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a uso Residencial, o uso hospitalario, y las zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- Todas las escaleras y pasillos protegidos, todos los vestíbulos previos y todas las escaleras de incendios
- Los aparcamientos para más de 5 vehículos, incluyendo pasillos y escaleras que conduzcan desde estos hasta el exterior o hasta zonas generales del edificio
- Los locales que tengan equipos generales de las instalaciones de protección.
- Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un error de alimentación en la instalación de alumbrado principal de las zonas que requieran iluminación de emergencia.

El alumbrado de emergencia también se encenderá automáticamente, si la tensión del alumbrado principal se sitúa por debajo del 70 % de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indica en NBE-CPI 96 como mínimo durante el tiempo de 1 h a partir de la avería.

- Proporcionará una iluminancia de un lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y en todo punto cuando los recorridos discurran por espacios distintos a pasillo o escaleras.
- La iluminancia será como mínimo de 5 lux en los puntos donde estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual, y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente de la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes, techos y suelos, y teniendo en cuenta un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias, y al envejecimiento de las lámparas. El factor escogido ha sido 0,8, que es un valor estándar para este tipo de luminarias

El cálculo del alumbrado de emergencia del aula se ha realizado mediante el programa informático DAISALUX, que posee un amplio catálogo de luminarias de este tipo. El informe del alumbrado de emergencia está adjuntado en la memoria justificativa.

### **3 INTRODUCCIÓN A LA DOMÓTICA**

#### **3.1 Domótica y evolución histórica.**

Es frecuente encontrar el término “inteligente” aplicado a un edificio, siendo, en muchas ocasiones, una utilización del término poco apropiada. Los inicios de su uso hay

que buscarlos en la ciencia informática, donde se habla de terminales tontos (dumb) y de terminales inteligentes (smart) para diferenciar los que disponen de capacidad propia de proceso de datos de aquellos que no la tienen. Esta capacidad de proceso está asociada a la disponibilidad del elemento que constituye la base del desarrollo acelerado de la informática en los últimos tiempos: el microprocesador. La incorporación de microprocesadores a distintos equipos ha hecho que se extienda el término “inteligentes” aplicado a los mismos.

Por otro lado, la paulatina convergencia de la informática y las telecomunicaciones, provocada tanto por la aplicación de tecnologías digitales a las comunicaciones (lo que sería la informatización de las telecomunicaciones) como por la necesidad de que los ordenadores puedan transmitir y recibir datos de otros equipos electrónicos, hace que, de hecho, no se hable separadamente de informática y telecomunicaciones, sino del conjunto de ambas como de las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI). En este contexto, una vivienda puede ser denominada “inteligente” cuando a sus equipos e instalaciones tradicionales se incorporan nuevas tecnologías de información.

Se utilizan también otros términos para describir este concepto, como el de “vivienda automatizada” o expresiones mucho más genéricas, como la de “sistemas domésticos”. Pero el término más utilizado es el de “domótica”, aun siendo el más ambiguo en cuanto a los sistemas inteligentes se refiere. Es un término que proviene del francés domotique, como unión de la palabra latina domus (casa) y robotique (robótica). Esto es, la robotización de la vivienda, o mejor dicho, la automatización del hogar. Sin embargo, este término no es bien acogido por parte de ciertos sectores. Se debe ante todo a que la domótica no ha evolucionado tan bien como se esperaba en el mercado español, y el término suena también, en algunos casos a fracaso, lujo inútil, sistemas que fallan y alto precio. Pero cada vez el término domótica se incorpora en el vocabulario técnico, además de tener un significado y una definición, (Domótica: concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de energía, comunicaciones...) por lo que hoy en día está casi plenamente aceptada.

El desarrollo tecnológico y la convergencia entre la informática y las comunicaciones posibilitan, de manera sencilla, la implantación de los sistemas domóticos en viviendas y edificios. En poco tiempo, la domótica ha evolucionado considerablemente en base a una serie de factores:

- Mayor calidad de vida, aumentando el bienestar y reduciendo el esfuerzo físico, el trabajo rutinario y el trabajo improductivo.
- La funcionalidad en edificios.
- El ahorro energético.
- Comunicación de la vivienda con el exterior.
- Todas estas ventajas que presenta la instalación domótica debe, además, ir acompañado de una interface de usuario sencillo, de fácil manejo y comprensión

## **4 PROPUESTA TÉCNICA INSTALACIÓN DOMÓTICA**

### **4.1 Instalación domótica en el aula.**

#### **4.1.1 Campos sobre los que se actuará en las viviendas.**

Según los diferentes sistemas de automatización a instalar en el aula, lo podemos clasificar como aula con grado de automatización simple. Los campos sobre los que se actuará son los siguientes:

**Confort y gestión de la energía:** Se controlará la activación de la iluminación en el aula a través de un sensor crepuscular. Se ajustará la subida y bajada de persianas en las ventanas del edificio mediante pulsadores, exceptuando la biblioteca que será mediante un sensor de luz.

#### **4.1.2 Descripción del funcionamiento del sistema.**

##### **4.1.2.1 Aula**

**Control de persianas:** Se controlará individualmente la subida y bajada de cada una de las persianas del edificio, por medio de un pulsador simple de dos teclas.

##### **4.1.2.2 Biblioteca.**

**Control de persianas:** Se controlarán conjuntamente todas las persianas y al mismo tiempo por medio de un sensor de luz y un sensor final de carrera; el sensor de luz se regula para una mayor o menor sensibilidad. Cuando amanece o anochece el sensor de luz se activa o desactiva, y actúa sobre un relé que controla los contactores de los

motores de las persianas para que estas se abran y cierren en dependencia de la luz del día.

#### **4.1.2.3 Aparcamiento.**

**Iluminación:** Se controlará a través de un sensor crepuscular, cuando amanece se apagan las luces automáticamente y cuando oscurece se encienden.

#### **4.1.3 Alimentación**

El sistema se alimentará por medio de dos transformadores 230-24v que estarán situados, uno en el cuadro general de la planta cero para el control del alumbrado del aparcamiento, y el otro estará en el Subcuadro de la biblioteca.

#### **4.1.4 Componentes para el control de la iluminación.**

Un sensor de luz modelo LSL 100, 3 contactores legrand de 2 x16 A cada uno y un relé modelo RLG5V. Cuando amanece el sensor de luz se activa actuando sobre el relé que está normalmente cerrado, este se abre, impidiendo que se alimenten las bobinas de los contactores que están situados en los 3 circuitos del alumbrado; cuando llega la noche ocurre este mismo proceso pero a la inversa.

#### **4.1.5 Componentes para el control de las persianas.**

En la biblioteca irá un sensor de luz modelo LSL 100, dos sensores finales de carrera modelo AZ7110, 6 contactores legrand de 2 x16 A cada uno y dos relé modelo RLG5V. Cuando amanece el sensor de luz se activa actuando sobre el relé que está normalmente abierto, este se cierra, alimentando las bobinas de los 3 contactores que están situados en los 3 circuitos de persianas hasta que llegan arriba donde se activa el final de carrera ordenando así a que los motores se paren; cuando llega la noche ocurre este mismo proceso pero a la inversa utilizando los otros 3 contactores para bajar las persianas.

Para el resto de salas irá colocado en cada persiana un pulsador de dos teclas modelo SIMON 75.

## **5 DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### **5.1 Descripción general.**

#### **5.1.1 Objeto**

El objeto de dicha instalación es prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios. Dicha instalación contará con detectores, alarmas, un sistema de extinción de mangueras y extintores, además de un sistema de detección de incendios punto a punto con centralita de detección.

### **5.1.2 Normativa**

Para el estudio de estas instalaciones se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Código técnico de la edificación CTE “Documento básico SI- Seguridad en caso de incendio”
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- La normas UNE que hagan referencia a cualquier elemento, montaje o equipos de la instalación y en particular las UNE – 19047, 19048, 37501, 37505 (tuberías galvanizadas), 23-110-75, 23001, 23002, 23003, 23004, 23005, 23006, 23026, 23112, 23113, 23115, (extintores), 23-601, 23-602, 23-603, 23-604, (agentes extintores), 23091 (Equipos de mangueras), 23-541-79 y 23542-79 (Sistemas fijos de extinción).

## **5.2 Descripción Edificio y Evacuación.**

### **5.2.1 Sectores de incendios.**

La superficie total construida del Instituto Técnico Industrial es de 2688,03 metros<sup>2</sup> aproximadamente.

PLANTA 0		PLANTA 1		PLANTA 2	
Local	Superficie(m2)	Local	Superficie(m2)	Local	Superficie(m2)
Hall de entrada	47,98	Aula A1	102	Sala estudio	153,6
Pasillo	170,00	Aula A2	102	Escritorios	40,2
Laboratorio Automatización	59,63	Aula A3	102	Biblioteca	153,6
Portería	8,80	Aula A4	102	Bibliotecaria	41,6
Secretaría	48,93	Aula B1	51,2	Zona de mesas	51,2
Dirección	48,93	Aula B2	51,2	Despachos	39,6
Sala de Máquinas	102,66	Aula B3	51,2	Despachos (1.2.3.4)	204,8
Laboratorio Electricidad	51,20	Aula B4	51,2	Baños	51,2
Baños	51,20	Aula C	40	Salón de grado	102,4
Sala de ordenadores	51,20	Pasillo	170	Pasillo	106,68
Aula de Investigación	51,20	Baños	51,2	-	-
Laboratorio Desarrollo	51,20	Zona descanso	49	-	-
Cuarto de limpieza	25,60	-	-	-	-
Almacén	25,60	-	-	-	-
Cuadro general	2,70	-	-	-	-
Centro de transformación	9,00	-	-	-	-
Suministro alternativo	8,14	-	-	-	-
Ritu	6,18	-	-	-	-
<b>METROS PLANTA 1</b>	<b>820,15</b>	<b>METROS PLANTA 2</b>	<b>923,00</b>	<b>METROS PLANTA 3</b>	<b>944,88</b>

Hacemos referencia al Código Técnico de la Edificación,

- Documento Básico SI-1, propagación interior:
- Compartimentación en sectores de incendio, Tabla 1.1:
- Condiciones compartimentación en sectores de incendio, apartado de docencia, que dice así: *“Si el edificio tiene más de una planta la superficie construida de cada sector no debe de exceder de 4000m<sup>2</sup>. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.”*

**En Resumen tenemos un único sector de incendios que será todo el edificio.**

## **5.2.2 Locales y zonas de riesgo especial.**

Hacemos referencia al código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI-1, propagación interior: Locales y zonas de riesgo especial, dice así:

*“Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben de cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2”*

En Resumen:

Todas las zonas de nuestro edificio su nivel de riesgo en bajo.

### **5.2.3 Ocupación.**

Según el CTE DB SI3: Evacuación de ocupantes, se dan unas recomendaciones para el cálculo de ocupación en edificios de uso que son las que vamos a utilizar.

TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACION m <sup>2</sup> /pers
Conjunto de la planta o del edificio	10
Locales diferentes de aulas, como laboratorio, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc....	5
Aulas	1,5
Salas de lectura de bibliotecas	2

Después de realizar todos los cálculos tenemos una **ocupación máxima de 660 personas**. Otro tipo de personas como profesores o personal del centro es despreciable frente a la cantidad de alumnos y dado que no todas las clases estarán llenas con 25 alumnos, el cálculo queda asegurado.

### **5.2.4 Evacuación.**

Para el análisis de la evacuación de este edificio, se considera como origen de evacuación todo punto ocupable en cualquier recinto, siguiendo lo descrito por DB-S13.

La planta baja y planta primera tenemos de un total de 3 salidas por planta, siendo la longitud del recorrido de todo origen de evacuación hasta alguna de las salidas menores de 50 metros que marca como máximo DB-S13 en la tabla 3.1. En la planta segunda dispone de dos salidas.

En cada planta disponemos de más de una salida ya que la ocupación de cada planta es superior a 100 personas.

El cálculo de la anchura de los elementos de evacuación están de acuerdo con los criterios establecidos CTE-DB-S13 en la tabla 4.1.

### **5.2.5 Señalización.**

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Se utilizarán los rótulos de “SALIDA”, para indicar la salida de uso habitual y “SALIDA DE EMERGENCIA” para indicar la que este prevista para uso exclusivo en dicha situación, estas señales indicadoras de dirección cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23.034.

Deberán señalarse los medios de protección de utilización manual de modo que sea visible desde todo punto protegido por dicho medio. Las señales serán las definidas en la Norma UNE 23.033 y su tamaño será el indicado en la norma UNE 81.501 la cual establece que la señal, en m<sup>2</sup>, sea al menos igual al cuadrado de la distancia de observación, en metros dividida entre 2000.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Para la señalización de bocas de incendio, extintores, hidrantes, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo con sistema de extinción. Se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

## **5.2.6 Resistencia al fuego de elementos constructivos.**

La escuela está construida con materiales de obra resistentes al fuego en escala RF-90. Para mantener dicha resistencia al fuego se instalarán anillos RF-90 en cada paso de instalaciones que cruce una pared, para así mantener la resistencia de dicha pared.

Los materiales situados en el interior de los falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y acondicionamiento acústico, como los que constituyan o restan conductos de aire acondicionado y ventilación, deben pertenecer a la clase M0 (materiales ignífugos).

## **5.2.7 Carga de fuego del edificio**

Para la determinación de la carga de fuego en nuestro edificio se ha utilizado el método de GREENER, que realiza una evaluación de riesgos y de las protecciones en caso de incendios. Se ha aplicado al conjunto del edificio.

El método consiste en aplicar una serie de coeficientes en relación a las deferentes protecciones contra incendios aplicadas a los locales y el riesgo de la edificación, según su construcción y utilidad.

## **5.3 DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### **5.3.1 Central de detección de incendios.**

Se instalará una central contra incendio punto a punto ubicada en la recepción de la planta baja. Los deferentes pulsadores, alarma y detectores irán conectados a la central, la cual se encargara de gestionar todas las funciones de detección y aviso en caso de incendio.

La central será de marca Notifier Fire Systems, modelo ID50 la cual estará formada por los siguientes elementos:

Central compacta de un lazo no ampliable y montada en cabina metálica. Incorpora una fuente de alimentación de 2.5 A, circuito cargador de baterías, circuitería electrónica montada en la placa base, circuito de salida para aviso y señalización, circuito de entrada de alarma a través de un interfaz digital analógico con protocolo Notifier en interfaz RS232 y RS485 este último opcional. Dispone de panel frontal con pantalla LCD de 2 líneas de 40 caracteres, teclado de membrana con teclas de función y control y led

para señalar el estado del sistema. Incluye manuales y software multilingüe (español, portugués e inglés). La centralita estará equipada con sistema de baterías (SAI) y también dispondrá de memoria para el almacenamiento de sucesos en el tiempo (caja negra).

### **5.3.2 Sistema de detección de incendios.**

Según el DB-SI 4: Instalaciones de protección contra incendios. Tabla 1.1. Dotaciones de instalaciones de protección contra incendios:

Para todo edificio de uso docente se colocaran un sistema de detección de incendios si la superficie construida excede de 1000m<sup>2</sup>.

Para la detección de incendios se ha optado por un sistema multicriterio que combina la detección óptica (humo) y la térmica (temperatura) captando así cualquier posible señal de incendio.

El detector de incendios será de la marca Notifier Fire Systems y el modelo será SDX-751 TEM el cual tendrá las siguientes características:

Comunicación digital y analógica, microprocesador controlado por algoritmos Internos, estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal, comunicación estable con gran resistencia al ruido, 3 niveles fijos de sensibilidad óptico-térmica y 2 niveles de sensibilidad con ajuste automático a las condiciones ambientales, detección sólo térmica para aplicaciones día/noche, compensación automática por suciedad, dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto, direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos, opción de prueba manual o automática, marcado CE según directiva 89/106/CEE (CPD). Aprobado según EN54-7:2000 y EN54-5:2000, CEA 4021. Certificado: LPCB,Vds. Equivalencia BOE 297(12/12/01) Garantía de 3 años.

### **5.3.3 Sistema de alarma.**

El accionamiento de las sirenas se controlará por medio de la central. Estas podrán ser activadas por la central, mediante un conmutador temporizado por un cierto tiempo, o también manualmente. Seguiremos lo prescrito en la norma UNE 23 033. Se ha optado por un modelo que integra la alarma a la base de detector, ahorrando así en cable y terminales. Bastara con una alarma por planta.

La alarma escogida será de la marca Notifier Fire Systems y el modelo será ABS32/W la cual tendrá las siguientes características:

Compatible con las centrales analógicas de la serie ID50/60 e ID 3000, sirena con base integrada direccionable y controlada de forma individual desde el lazo de comunicaciones a través de la central de incendios; comunicación digital y analógica estable con gran resistencia al ruido, sirena con base integrada para detectores de la serie 500 y 700, 32 tonos seleccionables con 3 niveles de volumen, bajo consumo (5mA máx. 97dBA) que aumenta la cantidad de dispositivos de aviso conectables al lazo analógico, adecuada para interiores, procedimiento sencillo para la puesta en marcha y fácil localización de averías, mecanismo anti voltaje, disponible en versión con aislador incorporado, aprobada según EN54-3 y la directiva de productos de construcción (CPD).

#### **5.3.4 Cables**

Para realizar la instalación de detección contra incendios utilizaremos cable de cobre de 2 x 1.5 –LHR mm<sup>2</sup>, instalados dentro de un tubo corrugado para su montaje encastrado, siempre que se pueda. Como ya se ha indicado el cable será libre de halógenos y resistente al fuego.

#### **5.3.5 Pulsadores de alarma.**

Se instalarán pulsadores manuales de alarma protegidos con tapa de vidrio y montaje empotrado en superficie. Los pulsadores se ubicaran en los recorridos de evacuación y en la proximidad de puertas de salida, de tal manera que la distancia a recorrer desde cualquier punto de la instalación hasta el pulsador más próximo sea inferior a 25 metros.

El pulsador de alarma escogido será de la marca Notifier Systems y el modelo será M700KAC-FF el cual tendrá las siguientes características:

Pulsador de alarma de tipo rearmable o cristal, identificable individualmente y direccionable mediante dos selectores rotatorios decádicos (01-99); incorpora tapa de protección para evitar la activación accidental y actuaciones no deseadas, reduciéndose así el riesgo de falsas alarmas, el cristal del pulsador dispone de un plástico protector para evitar cortes y la fragmentación del mismo, dispone de llave para pruebas de funcionamiento. Al insertar ésta por el orificio previsto para este fin, se provoca la alarma del pulsador sin alteración del cristal. Al retirar la llave el pulsador vuelve a recuperar su

estado normal, comunicación digital analógica, conexión al lazo mediante dos hilos, dispone de led que permite ver el estado del pulsador: reposo/activado. Parpadeo del led seleccionable en el estado de reposo comunicación, grado de protección IP24D, certificado según EN54, parte 11, certificado de conformidad CE: Serie M700KAC: 0832-CPD-0651, Serie M700AC-I: 0832-CPD-0697, garantía 3 años.

### **5.3.6 Extintores portátiles.**

Según el DB-SI 4: Instalaciones de protección contra incendios, tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

Se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A- 113B en un número suficiente para que el recorrido desde todo origen de evacuación hasta cada extintor no supere los 15 metros, para todo edificio de uso general.

Todos los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil: se situaran a la altura reglada, de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 metros.

La disposición de los extintores la podemos apreciar en los planos de la instalación contra incendios.

Se dispondrán extintores tipo ABC para todo el edificio excepto la sala de los cuadros eléctricos de la planta baja que será de CO2.

### **5.3.7 Bocas de incendios equipadas.**

Según el DB-SI 4: Instalaciones de protección contra incendios, Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Para todo edificio de uso docente se colocara un sistema de bocas de incendio equipadas si la superficie construida excede de 2000m<sup>2</sup>.

El cálculo del grupo de presión de las BIEs así como la garantía de la presión en punta de lanza.

**Entonces escojo una bomba del fabricante EBARA, modelo AFENR 32-250/11 que satisface las necesidades de caudal y presión, siendo estos de 75mca y 12m<sup>3</sup>/h.**

Se colocarán tantas bocas de incendio como se especifican en el plano, equipadas, BIE tipo c-25. Formada por cabina en chapa de acero 600x750x260mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cerradura de cuadradillo de 8mm, rotulo “romper en caso de incendio”, devanadera con toma axial abatible, válvula de 1”, 20 metros de manguera semi-rígida y manómetro de 0 a 16kg/cm<sup>2</sup> según UNE 23403 certificado por AENOR, totalmente instalada.

La red de tubería de alimentación de las bocas de incendios será de acero galvanizado de 2” de diámetro al principio y de 1 ½ cuando se divida hacia cada BIE, discurrirá enterrada desde el grupo de presión hasta llegar a las BIEs. La presión en punta de lanza será entre 3.5Kg/cm<sup>2</sup> y 5 kg/cm<sup>2</sup>, con un caudal por cada boca de 1,6 l/s.

Habrà una acometida de agua independiente de compañía para así garantizar la presión mínima necesaria en todo momento.

Según el RIPCI las bocas de incendio equipadas deben cumplir:

1. Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

2. Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas UNE 23.402 y UNE 23.403.

3. Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas

quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm<sup>2</sup>), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Además las bocas de incendio cumplirán también:

- 25mm de diámetro en la manguera.
- Presentaran una autonomía de 120 minutos con una presión en la boquilla, lanza u orificio de salida de cualquier BIE de 2 a 5 bares con las dos BIEs hidráulicamente más desfavorable en funcionamiento.
- Una condición de descarga en boquilla de 3.5 bar a un caudal mínimo de 6 m<sup>3</sup>/h – 100l/minuto – 1.6l/s.

### **5.3.8 Grupo de presión.**

Las bocas de incendio equipadas necesitaran de una fuerza externa que impulse el agua para el apagado de un fuego o incendio, satisfaciendo las necesidades de las mismas en términos de presión y caudal, De esto se encargara el grupo de presión.

El grupo de presión escogido será de la forma: grupo eléctrica – diesel- jockey, y cumplirá la norma UNE 23-500-90. Sus dimensiones son de 1400 x 1200 x 1635 mm y con un diámetro de 2”.

- Bomba principal eléctrica:

Su función es suministrar el caudal de agua necesario a la presión suficiente que precise la instalación, en cada uno de los puntos de suministro (mangueras, hidrantes, sprinklers, etc...). Una vez que la bomba principal está en marcha su parada ha de realizarse manualmente, aun cuando ya no sea necesario el suministro de agua.

La bomba eléctrica es el modelo AF ENR 32-250/11 con un consumo es de 11Kw.

- Bomba de reserva diesel:

Tendrá las mismas características y función que la bomba principal y entrará en funcionamiento cuando, por cualquier motivo, la bomba principal no gata funcionando. El sistema de accionamiento de la bomba de reserva será independiente del utilizado para la bomba principal, Su parada también se realizará manualmente.

La bomba diesel escogida es el modelo RD210 con un consumo de 13.6Kw.

- Bomba auxiliar (Jockey):

Su función es la de mantener presurizada toda la instalación o bien hacer frente a pequeñas demandas o posibles fugas que existieran. Su funcionamiento está controlado por un presostato que detecta las variaciones de presión en la instalación.

La bomba jockey escogida es el modelo CVM B/25 con un consumo ce 1.85Kw.

## **6 Objeto de estudio básico de seguridad y salud.**

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar:

Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.

La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.

Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### **6.1 Datos del proyecto de obra.**

*Tipo de Obra:* Instalación Eléctrica y Domótica de una Escuela Técnica Industrial.

*Situación:* Avenida Tarazona s/n 31500.

*Población:* Tudela (Navarra).

*Promotor:* Antonio Montañes Espinosa.

*Proyectista:* Ángel Adame Alonso.

### **6.2 Normas de seguridad.**

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

### **6.3 Plan de etapas.**

#### **6.3.1 Instalación eléctrica y domótica.**

Las instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 230/400 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, vídeo, megafonía, TV por cable, etc. Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus cajas de distribución que deberán tener acceso para realizar las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Electricistas.
- Ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: Comprobador de tensión, herramientas para trabajos eléctricos, taladradora portátil, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<u>Riesgos</u>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caidas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caida de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caida de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

*Tabla 1. Evaluación de riesgos.*

### **6.3.2 Norma de seguridad.**

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe asegurarse que ya están construidas las instalaciones de higiene y bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra proyectada.

### **6.3.3 Proceso.**

#### **6.3.3.1 Red interior eléctrica y domótica.**

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas

estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios como máximo.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes

aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

### **6.3.3.2 Red exterior eléctrica.**

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas.
- En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.
- Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

### **6.3.3.3 Elementos auxiliares.**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano.
- Herramientas personales.
- Taladradora portátil.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora.

#### **6.3.4 Sistemas de protección colectiva y señalización.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por estos elementos:

-Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm y una luz de malla máxima de 100x100 mm La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.

-Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guarda cuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

-Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electro soldado de 150x150 mm. Y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Extintor de polvo químico seco.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.

- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora.



*Figura 1. Señalización.*

### **6.3.5 Relación de los equipos de protección individual.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar en la obra, los siguientes:

#### 4. Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

#### 5. Para los trabajos de instalación (baja tensión y domótica):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora.

## **6.4 Medio auxiliares utilizados en la obra.**

### **6.4.1 Oxicorte.**

El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

-Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.

-No se mezclarán las bombonas de gases distintos.

-Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posiciones verticales y atadas.

-Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.

-Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.

-Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.

-Las bombonas de gases licuados se acopiarán en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.

-El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.

-Se señalará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.

-Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.

-Debe comprobarse que haya las válvulas anti retroceso de llama.

-Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.

-A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:

-Utilizar siempre los carros porta bombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

-Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.

-El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.

-No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.

-No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.

-Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.

-Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas anti retorno, para evitar posibles retrocesos de llama.

-Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.

-No debe abandonarse el carro porta bombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.

-Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.

-Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.

-No depositar el mechero en el suelo.

-Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.

-Las mangueras de ambos gases se deben unir entre sí mediante cinta adhesiva.

-Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxígeno color azul, acetileno color rojo)

-No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.

-En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.

-En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.

-Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.

-Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.



Figura 2. Escalera de mano.

-En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.

-En caso de pintarse la escalera de madera se debe hacer mediante barniz transparente.

-No deben superar alturas superiores a 5 metros.

-Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.

-Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.

-Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.

-La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.

-El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

#### 6.4.2 Pasarelas.

- El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.
- Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo.
- Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.
- Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.
- Deben disponer de accesos fáciles y seguros.
- Se deben instalar de forma que se evite su caída por basculamiento o deslizamiento.

#### **6.4.3 Pistola Fija – Clavos.**

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas anti-impactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

#### **6.4.4 Taladradora Portátil.**

-El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.

-Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.

-Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.

-Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.

-No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.

-No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.

#### **6.4.5 Amoladores angulares.**

-Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos. -Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.

-Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.

-No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.

-Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.

-No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

-En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

-Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

-Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

-No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades.

-En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente.

-En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

-Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

-Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.

-Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

-En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.

-El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla anti-polvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas anti-impactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

#### **6.4.6 Andamios Colgados.**

-Debe efectuarse antes de su uso el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse.

-Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del andamio respecto del muro en sentido horizontal.

-Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.

-Los pescantes deberán ser metálicos, prohibiéndose la realización del mismo mediante tabloncillos embridados.

-Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié.

-La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho.

-La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm.

-Se debe mantener la horizontalidad del andamio.

-Todo andamio colgado junto al aparejo de izado debe llevar un mecanismo anti caída.

#### **6.5 Instalaciones de higiene y bienestar.**

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, proveyendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- Módulos prefabricados

- Construidas en obra.

En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Vestuarios con superficie de 2x2 m por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10 trabajadores.
- Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
- Comedor que debe disponer de un caliente platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que puedan haber acceso directo de un módulo a otro. Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo.

En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Higiene y Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros. Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva. Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.

Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

## **7 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.**

<b>PRESUPUESTO</b>	
1-RESUMEN INSTALACION DE LUMINARIAS	9.704,50 €
2- RESUMEN INSTALACION DE ILUMINACION EMERGENCIA	10.933,17 €
3- RESUMEN SEGURIDAD INCENDIOS	20.761,28 €
4- TOTAL INSTALACIONES Y MATERIALES	156.776,45 €
5- BENEFICIO INDUSTRIAL	10.974,35 €
6- GASTOS GENERALES	12.542,12 €
7- IVA	37.861,51 €
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>	<b>218.154,43 €</b>

## **8 Conclusiones.**

Con todo lo expuesto anteriormente en el presente documento, consideramos que quedan definidas las instalaciones a realizar en el edificio:

15 de mayo de 2015

Fdo.: A. Adame

Fdo.: A. Montañes



# **PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA DE ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL**

## **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

**AUTOR:** ANGEL ADAME ALONSO

**ESPECIALIDAD:** ELECTRICIDAD

**DIRECTOR:** ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

**CONVOCATORIA:** JUNIO 2015

<b>1</b>	<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>ILUMINACIÓN INTERIOR.</b>	<b>3</b>
1.1.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
1.1.2	PRINCIPALES ASPECTOS EN ILUMINACIÓN DE INTERIORES	3
1.1.3	CÁLCULOS NECESARIOS PARA EL ALUMBRADO INTERIOR	7
1.1.4	EFICIENCIA ENERGÉTICA	136
1.1.5	CÁLCULO ALUMBRADO DE EMERGENCIA	137
<b>2</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>237</b>
<b>2.1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>258</b>
<b>2.2</b>	<b>CARGA DEL EDIFICIO. (ITC-BT-10).</b>	<b>258</b>
<b>2.3</b>	<b>CRITERIOS PARA EL CÁLCULO.</b>	<b>258</b>
<b>2.4</b>	<b>CÁLCULOS</b>	<b>260</b>
<b>2.5</b>	<b>PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>261</b>
2.5.1	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	261
2.5.2	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	261
2.5.3	PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES CONTRA SOBRECARGAS	261
2.5.4	PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES CONTRA CORTOCIRCUITOS	262
2.5.5	PROTECCIONES UTILIZADAS	264
2.5.6	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	265

# **1 Iluminación**

## **1.1 Iluminación interior.**

### **1.1.1 Normativa de aplicación**

- Norma UNE 12464-1 relativa a la iluminación de los lugares de trabajo en interior.

### **1.1.2 Principales aspectos en iluminación de interiores**

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación no es fácil de establecer ya que hay que tener en cuenta que los valores recomendados para cada tarea y entorno. Son fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios (comodidad visual, rendimiento visual...). El usuario estándar no existe y por tanto, una misma instalación puede producir diferentes sensaciones a cada usuario. En estas sensaciones, influirán muchos factores como los estéticos, los psicológicos, el nivel de iluminación...

Por tanto se harán algunas hipótesis sobre los principales aspectos que entren en juego dentro de la iluminación de interiores. Estos elementos a tener en cuenta son las siguientes:

\* *Dimensiones del local y altura del plano de trabajo.* Normalmente la altura del plano de trabajo es de unos 0,85 m. Además dentro del programa CALCULUX- INDOOR para interiores, que se ha utilizado para calcular las luminarias necesarias en cada zona, nos propone por defecto el valor de 0,85 m. Por tanto se elige este valor para realizar los cálculos.

\* *Tipos de lámpara.* Las lámparas empleadas en iluminación de interiores abarcan casi todos los tipos existentes en el mercado (incandescentes, halógenas, fluorescentes, etc.). Las lámparas escogidas, por lo tanto, serán aquellas cuyas características (fotométricas, cromáticas, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento, etc.) mejor se adapte a las necesidades y características de cada instalación (nivel de iluminación, dimensiones del local, ámbito de uso, potencia de la instalación...).

## **Ámbito de uso Tipos de lámparas más utilizados:**

### **Doméstico**

- Incandescente
- Fluorescente
- Halógenas de baja potencia
- Fluorescentes compactas

### **Oficinas**

- Alumbrado general: fluorescentes
- Alumbrado localizado: incandescentes y halógenas de baja tensión

### **Comercial**

(Depende de las dimensiones y características del comercio)

- Incandescentes
- Halógenas
- Fluorescentes
- Grandes superficies con techos altos: mercurio a alta presión y halogenuros metálicos

### **Industrial**

- Todos los tipos
- Luminarias situadas a baja altura (<6 m): fluorescentes
- Luminarias situadas a gran altura (>6 m): lámparas de descarga a alta presión montadas en proyectores
- Alumbrado localizado: incandescentes

### **Deportivo**

- Luminarias situadas a baja altura: fluorescentes
- Luminarias situadas a gran altura: lámparas de vapor de mercurio a alta presión, halogenuros metálicos y vapor de sodio a alta presión

\* *Altura de suspensión de las luminarias.* En locales de altura normal, como pueden ser oficinas, lavabos, etc. la altura donde irán las luminarias será la máxima posible y en espacios más amplios, esta altura vendrá definida por la fórmula:

$$H = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85) \quad (2-1)$$

Siendo:

H= Altura a la que se situaran las luminarias en metros.

h'= Altura de la nave en metros (de 9 a 11 m dependiendo de la zona).

Cabe destacar que no siempre se puede llevar a cabo la altura que nos sale al realizar esta fórmula ya que puede haber condicionantes que lo impiden, en nuestro caso la existencia del puente grúa impedía la colocación de lámparas a una altura inferior a 6.5 metros en la zona del taller.

\* *Índice del local (K).* Este valor viene dado por la geometría que tiene el local. Hay dos tipos de fórmulas para calcularlo según el tipo de iluminación según el modo de iluminar el local (directa o indirectamente), en nuestro caso será siempre de modo directo.

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)} \quad (2-2)$$

Siendo:

h= altura donde están las luminarias (m). a= ancho del local (m).

b= longitud del local(m).

\* Coeficiente de reflexión ( $\rho$ ). En el caso que nos ocupa se ha tenido en cuenta el coeficiente de reflexión de paredes, suelo, techo y elementos que pueden ser grandes obstáculos. Los valores se eligen consultando tablas que aconsejan unos valores estándares dependiendo de los colores de pared, suelo y techo. En nuestro caso se han seleccionado los valores que proponía por defecto el programa informático que se ha utilizado para el cálculo de interiores.

\* *Factor de conservación* (Fc). Este valor dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de limpieza del local. En el siguiente cuadro vemos los factores conservación según el ambiente:

Ambiente	Factor de conservación (Fc)
Limpio	0,8
Sucio	0,6

**Tabla 1.** Factores de conservación

Se ha considerado que el ambiente es bastante agresivo, sin embargo se considera que el mantenimiento será continuado y acorde a las necesidades.

Por ello se elige un factor de conservación de 0.8.

\* *Factor de utilización* ( $\eta$ ). A partir del índice del local y los factores de reflexión se encuentran el factor de utilización. Los valores se buscan en una tabla donde se ven los valores de  $\eta$  en función de  $K$  y  $\rho$ . Por otra parte teniendo en cuenta que el valor es insignificante en lo que se refiere a resultados de cálculo, cogemos como valor fijo 0,5.

### 1.1.3 Cálculos necesarios para el alumbrado interior

\* Para encontrar el *flujo necesario* (  $\Phi$  ), se utilizará la fórmula siguiente:

$$\Phi = \frac{E.S}{\eta.fc} \quad (2-3)$$

Siendo:

$\Phi$  = Flujo luminoso total (lm). E = Iluminancia (lux).

S = Superficie del local (m<sup>2</sup>).  $\eta$  = coeficiente de utilización. Fc = factor de conservación.

\* Para encontrar el número de luminarias necesarias se utiliza la siguiente expresión:

$$N = \frac{\Phi}{n.\Phi_1} \quad (2-4)$$

Siendo:

N= número de luminarias necesarias.

$\Phi$  = flujo total (lm).

$\Phi_1$  = flujo de la luminaria (lm).

n= número de lámparas por luminaria.

\* Para hacer la *distribución* de manera uniforme de las luminarias por toda la superficie de forma que se cumpla la iluminancia media en servicio en todo el local o zona, se utilizan las siguientes fórmulas:

$$N_a = \sqrt{\frac{Nt.a}{b}} \quad (2-5)$$

$$N_b = N_a \cdot \frac{b}{a} \quad (2-6)$$

Siendo:

Na= número de luminarias a lo largo.

Nb= número de luminarias a lo ancho.

Nt= número total de luminarias.

A= Ancho del local (m). B= largo del local (m).

\* Para *revisar* que los resultados son válidos, hay que comprobar que el nivel de iluminancia media sea igual o superior que el necesario para la zona a estudiar. Para ello utilizamos la siguiente fórmula y obtenemos la iluminancia media (Em):

$$E_m = \frac{n \cdot \Phi_1 \eta \cdot f_m}{S} \cdot N \quad (2-7)$$

Siendo:

n= número de lámparas por luminaria.

$\Phi$  l= flujo de la luminaria (lm).

S= superficie del local (m<sup>2</sup>).

Fc= factor de conservación.

$\eta$  = factor de utilización.

N= número de luminaria.

### **1.1.3.1 Proceso de cálculo**

Lo primero que necesitamos conocer para realizar el cálculo son los criterios generales que seguiremos, es decir saber todos aquellos parámetros que utilizaremos para realizar todos los cálculos, tales como el factor de mantenimiento, altura de suspensión, ... etc. Otro dato primordial es conocer exactamente las dimensiones del local a iluminar, para ello nos fijaremos en los planos en los cuales se detalla las dimensiones exactas de cada local.

Los siguientes datos también dependen ya de cada local en función del tipo de actividad a desarrollar, frecuencia... etc. La actividad a desarrollar depende del local y tiene suma importancia ya que en función de esta la iluminancia varía. Los niveles de iluminación que recomienda guía técnica para la evaluación y prevención de

los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo quedan indicados en la siguiente tabla. Las actividades quedan bastantes detalladas, a continuación se indica un resumen que sirve a modo de orientación del nivel de lux requerido.

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
<b>Zonas generales de edificios</b>			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
<b>Centros docentes</b>			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
<b>Oficinas</b>			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000

**Tabla 2.** Resumen iluminancias requeridas según tareas y clases de locales.

El cálculo ha sido realizado con el programa DIALUX en el cual hay que introducir una serie de datos para que en función de ellos realice el cálculo y nos proporcione el número de luminarias y su distribución. A continuación se adjunta los estudios de iluminación interior realizados con el programa DIALUX

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Thorn 96 232 640 SONPAK LX 70W 240V HSE-I/E27/220 A/S [STD] / Hoja de datos de luminarias

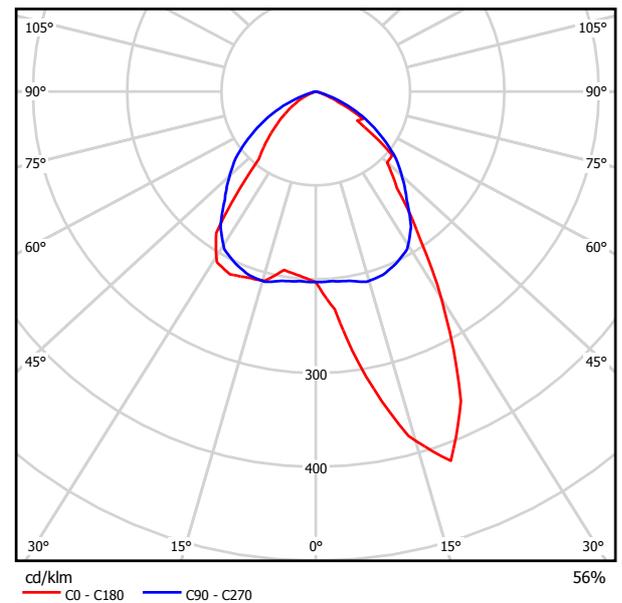


Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 94 100 100 55

A redesigned robust and compact discharge floodlight with IP65 optical and gear compartment, SC1 class.  
black polypropylene body with vandal resistant clear polycarbonate enclosure.  
mild steel painted black stirrup.  
Sonpak LX 7-15 uses aluminium - texturebrite asymmetrical reflector and is supplied complete with integral control gear and 70 W HSE-I lamp.

Dimensions : 374 x 242 x 158 mm  
Weight: 3.4 kg.

Emisión de luz 1:



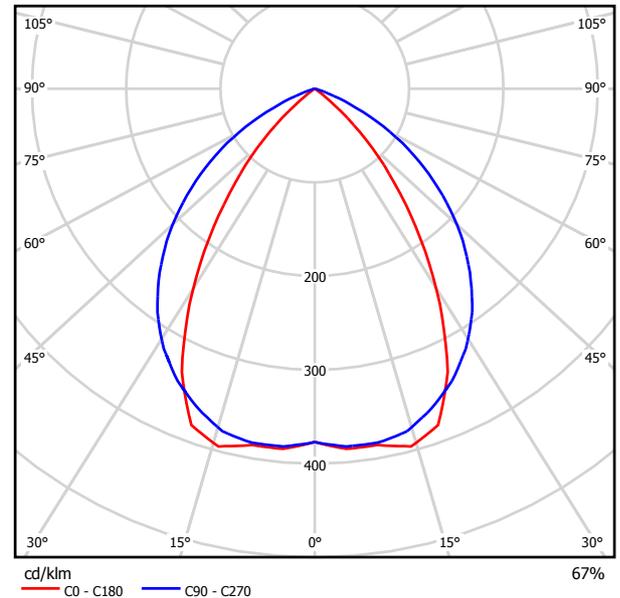
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67

0052036  
SYLREC DO 218 FC B2 PC

Luminarias fluorescentes modulares, para los sectores terciario o comercial en instalaciones con falsos techos: oficinas, vestíbulos, oficinas técnicas, salas de reuniones, bancos e instalaciones públicas.

Descripción :  
Cuerpo de chapa de acero lacada en blanco. Diseño monobloque totalmente cerrado. Difusor parabólico espejado con lamas transversales en V en aluminio especular .

Emisión de luz 1:

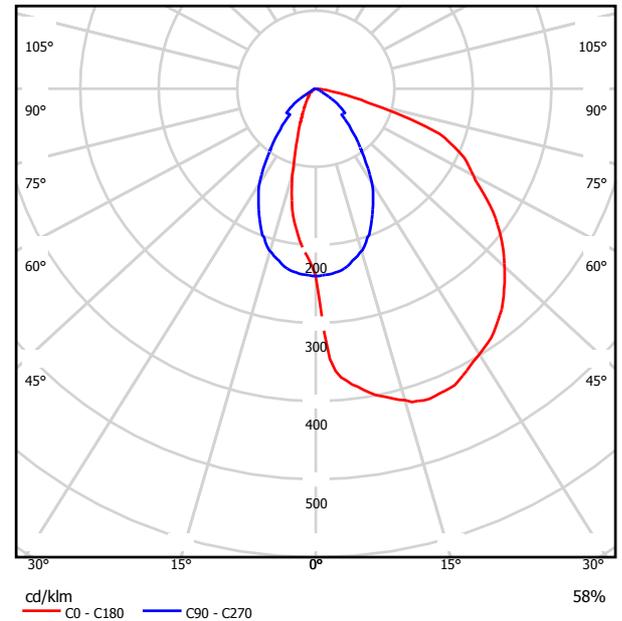
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Suelos		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	13.8	14.8	14.1	15.0	15.2	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5
	3H	13.7	14.5	14.0	14.8	15.0	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6
	4H	13.6	14.4	13.9	14.7	14.9	20.2	21.0	20.5	21.2	21.5
	6H	13.5	14.3	13.9	14.5	14.8	20.1	20.8	20.5	21.1	21.4
	8H	13.5	14.2	13.8	14.5	14.8	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4
12H	13.5	14.1	13.8	14.4	14.7	20.0	20.7	20.4	21.0	21.3	
4H	2H	14.1	14.9	14.4	15.1	15.4	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2
	3H	13.9	14.6	14.3	14.9	15.2	20.1	20.7	20.4	21.0	21.3
	4H	13.9	14.4	14.2	14.8	15.1	20.0	20.6	20.4	20.9	21.3
	6H	13.8	14.3	14.2	14.6	15.0	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2
	8H	13.7	14.2	14.2	14.6	15.0	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
12H	13.7	14.1	14.1	14.5	14.9	19.9	20.2	20.3	20.6	21.1	
8H	4H	13.8	14.2	14.2	14.6	15.0	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	6H	13.7	14.0	14.1	14.4	14.9	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0
	8H	13.6	13.9	14.1	14.4	14.8	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0
	12H	13.6	13.8	14.1	14.3	14.8	19.7	20.0	20.2	20.4	20.9
	12H	4H	13.7	14.1	14.2	14.5	14.9	19.9	20.2	20.3	20.6
6H	13.6	13.9	14.1	14.4	14.8	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0	
8H	13.6	13.8	14.1	14.3	14.8	19.7	20.0	20.2	20.4	20.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.9 / -13.9				+0.7 / -1.1					
S = 1.5H		+4.3 / -22.3				+1.6 / -3.2					
S = 2.0H		+5.7 / -25.4				+3.4 / -8.5					
Tabla estándar		BK00				BK00					
Sumando de corrección		-5.9				0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 57 87 99 100 58

0053145  
MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W

Luminaria compacta para montar en superficie para uso interno y externo  
Adecuada para iluminaciones directas o indirectas usando otros reflectores  
de aluminio anodizado extensivo o intensivo, MAKIRA 200 AS usa  
reflectores asimétricos de aluminio anodizado.  
Cuerpo de aluminio fundido con cristal protector de 3mm de profundidad.

Pintado en gris oscuro anti-corrosión  
Tornillos de fijación en acero inoxidable  
Entrada de cable 22 con arandela  
Para halogenuros metálicos de 35 CMI-T o 70W HSI-T / HSI-TD

O para lámparas fluorescentes compactas 26W G24d-3 incluida

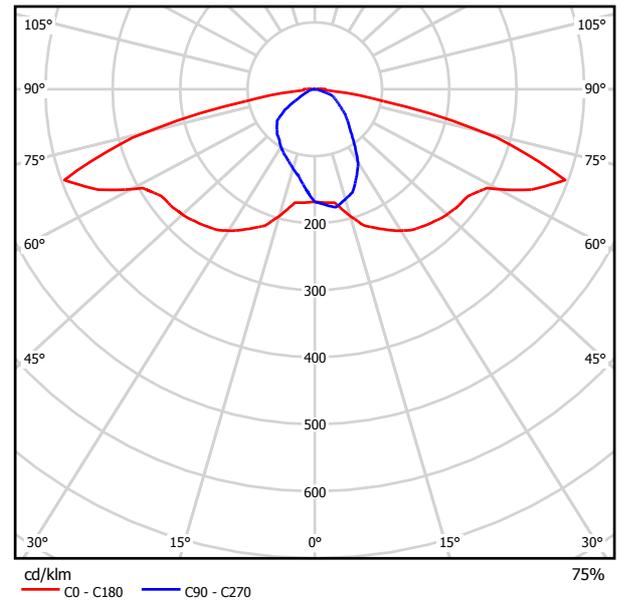
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna  
tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Thorn Set JET2 CL1 150W 240V HST/HIT-CE ESH + HST 150W [V1L2] / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 35 65 94 100 75

Jet 2 IP 65 compact die-cast aluminium street lantern, SC1 class with UV stabilized polycarbonate enclosure. Equipped with magnetic ballast, for 150 HST/HIT-CE lamp.

For side entry mounting Diam. 42-60 mm, with zero tilt or post top diam. 60 mm or 76 mm (mounting accessory) with 5°/10°/15° optional tilt angle.

Lantern ready to install, complete with factory fitted integral gear tray without lamp.

Weight: 6.09 kg.  
Dimensions : 501 x 244 x 234 mm  
Windage: 0.068m<sup>2</sup>

Equipped with

Equipped with

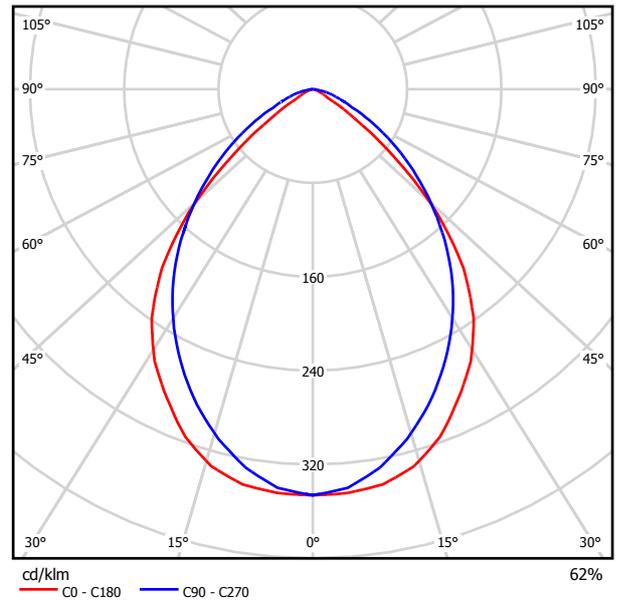
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 9058929 SYLCLEAN 600x600 418 HR A2 Emergency / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 66 93 99 100 62

9058929  
SYLCLEAN 600x600 418 HR A2 Emergency

Recessed luminaires equipped for 2x36W, 2x58W or 4x18W 26mm diameter fluorescent lamps.

Description  
Sylclean is designed to fit into a false ceiling with specific cutting size (see enclosed dimensions). Rigid body and gear tray in white painted sheet steel with Longitudinal mirrors in satin aluminium and white lacquered transverse lamellae and tempered glass (6mm).

Applications  
Clean room luminaires designed for dust controlled and high hygiene areas : laboratories, electronic industry, hospitals.

Emisión de luz 1:

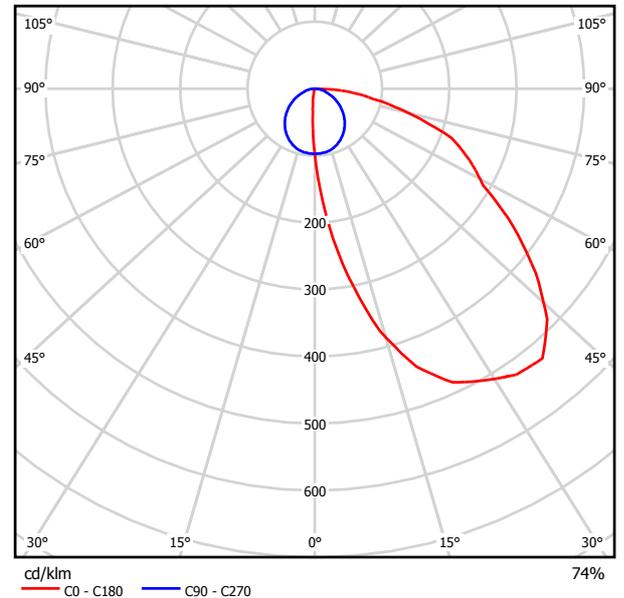
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	9.0	10.1	9.3	10.3	10.5	10.4	11.5	10.7	11.7	11.9	
	3H	9.1	10.0	9.4	10.2	10.5	10.9	11.8	11.2	12.1	12.3	
	4H	9.0	9.9	9.4	10.2	10.5	11.0	11.9	11.3	12.2	12.4	
	6H	9.0	9.8	9.3	10.1	10.4	11.1	11.9	11.4	12.2	12.5	
	8H	9.0	9.7	9.3	10.0	10.3	11.1	11.9	11.4	12.2	12.5	
	12H	8.9	9.7	9.3	10.0	10.3	11.1	11.8	11.4	12.1	12.4	
4H	2H	9.4	10.3	9.7	10.5	10.8	10.6	11.5	10.9	11.7	12.0	
	3H	9.6	10.3	9.9	10.6	11.0	11.2	11.9	11.5	12.2	12.6	
	4H	9.6	10.3	10.0	10.6	11.0	11.4	12.1	11.8	12.4	12.7	
	6H	9.6	10.2	10.0	10.6	11.0	11.5	12.1	11.9	12.5	12.8	
	8H	9.6	10.1	10.0	10.5	10.9	11.6	12.1	12.0	12.4	12.9	
	12H	9.6	10.0	10.0	10.4	10.9	11.5	12.0	12.0	12.4	12.8	
8H	4H	9.8	10.3	10.2	10.7	11.1	11.4	11.9	11.9	12.3	12.7	
	6H	9.8	10.2	10.3	10.6	11.1	11.6	12.0	12.1	12.4	12.9	
	8H	9.8	10.2	10.3	10.6	11.1	11.6	12.0	12.1	12.4	12.9	
	12H	9.8	10.1	10.3	10.5	11.0	11.6	11.9	12.1	12.4	12.9	
	12H	4H	9.7	10.2	10.2	10.6	11.0	11.4	11.9	11.8	12.3	12.7
		6H	9.8	10.2	10.3	10.6	11.1	11.6	11.9	12.1	12.4	12.9
8H		9.8	10.1	10.3	10.6	11.1	11.6	11.9	12.1	12.4	12.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.9 / -1.7					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H		+2.0 / -3.8					+0.7 / -1.6					
S = 2.0H		+3.4 / -5.0					+1.7 / -2.6					
Tabla estándar		BK02					BK02					
Sumando de corrección		-9.6					-8.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1350lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74

0052031  
SYLREC AS 158 B2 PC

Sylrec AS modular fluorescent lighting fixtures is specially adapted for the lighting of walls, to highlight key features and to provide balanced brightness in offices, corridors and classrooms.

White coated sheet steel body.  
Lamps longitudinally centred for optimum output ratio.  
Asymmetrical louvre in satin aluminium.

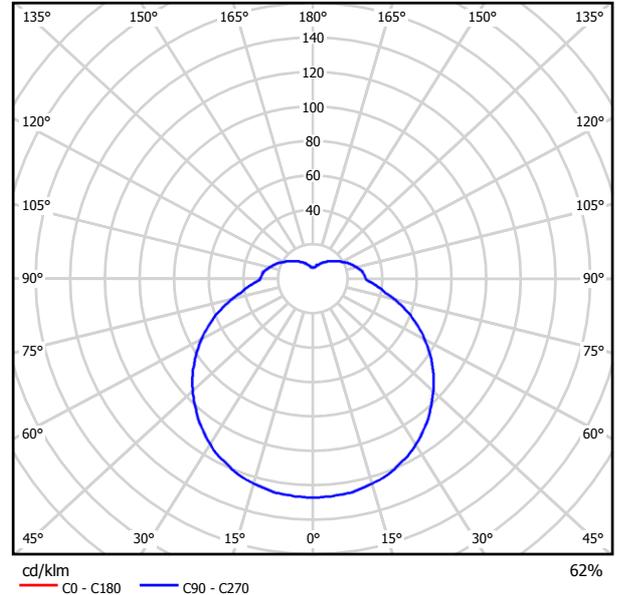
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62

0043106  
SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC

Numerosas aplicaciones.  
Solución funcional y económica.  
Resistente al agua.

Descripción del difusor  
Carcasa blanca de policarbonato con difusor opal de PMMA.  
Equipo eléctrico fijado a una chapa de acero interna.  
El difusor va sujeto al cuerpo con clips.

Aplicaciones  
Vestibulos, accesos a garajes, pasillos, guardarropas, vestuarios, áreas comerciales o industriales. Ambientes húmedos y polvorientos.

Emisión de luz 1:

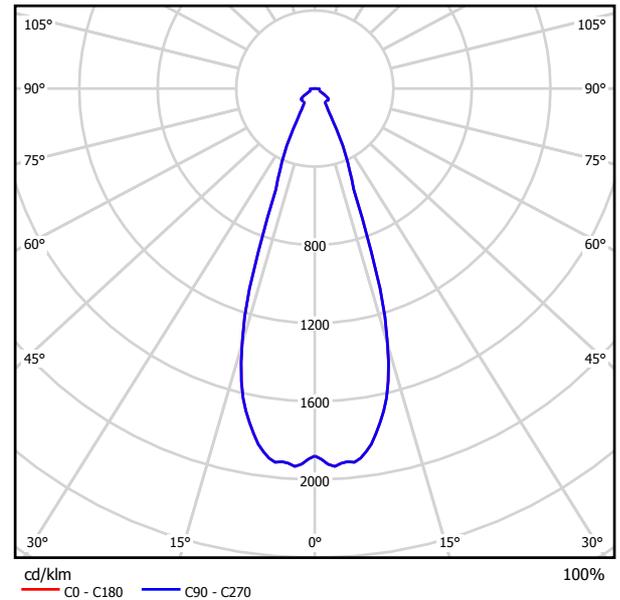
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.0	17.2	16.6	17.8	18.4	16.0	17.2	16.6	17.8	18.4	
	3H	18.3	19.3	18.9	19.9	20.6	18.3	19.3	18.9	19.9	20.6	
	4H	19.4	20.4	20.0	21.0	21.8	19.4	20.4	20.0	21.0	21.8	
	6H	20.6	21.5	21.2	22.2	22.9	20.6	21.5	21.2	22.2	22.9	
	8H	21.2	22.1	21.9	22.8	23.5	21.2	22.1	21.9	22.8	23.5	
	12H	22.0	22.9	22.7	23.5	24.3	22.0	22.9	22.7	23.5	24.3	
4H	2H	16.8	17.8	17.5	18.5	19.2	16.8	17.8	17.5	18.5	19.2	
	3H	19.3	20.1	19.9	20.8	21.6	19.3	20.1	19.9	20.8	21.6	
	4H	20.6	21.4	21.3	22.0	22.8	20.6	21.4	21.3	22.0	22.8	
	6H	21.9	22.6	22.7	23.3	24.2	21.9	22.6	22.7	23.3	24.2	
	8H	22.7	23.3	23.4	24.1	24.9	22.7	23.3	23.4	24.1	24.9	
	12H	23.6	24.2	24.3	24.9	25.8	23.6	24.2	24.3	24.9	25.8	
8H	4H	21.1	21.7	21.8	22.5	23.3	21.1	21.7	21.8	22.5	23.3	
	6H	22.7	23.3	23.5	24.0	24.9	22.7	23.3	23.5	24.0	24.9	
	8H	23.7	24.1	24.4	24.9	25.8	23.7	24.1	24.4	24.9	25.8	
	12H	24.8	25.2	25.5	26.0	26.9	24.8	25.2	25.5	26.0	26.9	
	12H	4H	21.2	21.8	21.9	22.5	23.4	21.2	21.8	21.9	22.5	23.4
		6H	22.9	23.4	23.7	24.2	25.1	22.9	23.4	23.7	24.2	25.1
8H		24.0	24.4	24.8	25.2	26.1	24.0	24.4	24.8	25.2	26.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1				+0.1 / -0.1						
S = 1.5H		+0.3 / -0.3				+0.3 / -0.3						
S = 2.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4						
Tabla estándar		BK11				BK11						
Sumando de corrección		6.8				6.8						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Thorn 96 201 617 CHALICE LV FIXED 1X35W QR-CB WHI [STD] / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 80 93 96 100 104

A decorative recessed low voltage downlight with fixed lamp position. Supplied with 1 x 35W QR-CB 51 lamp. Body in die cast aluminium/zinc with white finish. Fixed with 2 spring clips. Suitable for ceiling thickness between 1 and 30 mm. Removable spring for simple lamp replacement. 2 x 2.5mm<sup>2</sup> terminal block. Cut out Ø 62mm.

Dimensions : Ø76 x 100 mm  
Total power : 40 W  
Weight: 0.25 kg

Emisión de luz 1:

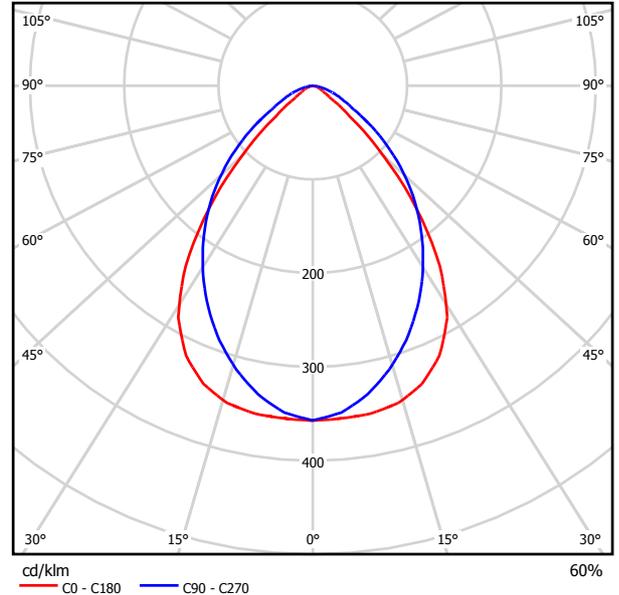
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	21.0	21.9	21.3	22.1	22.3	21.0	21.9	21.3	22.1	22.3	
	3H	21.8	22.7	22.1	22.9	23.1	21.8	22.7	22.1	22.9	23.1	
	4H	22.6	23.4	22.9	23.6	23.9	22.6	23.4	22.9	23.6	23.9	
	6H	23.7	24.4	24.1	24.7	25.0	23.7	24.4	24.1	24.7	25.0	
	8H	24.5	25.2	24.8	25.5	25.8	24.5	25.2	24.8	25.5	25.8	
12H	25.5	26.1	25.8	26.4	26.8	25.5	26.1	25.8	26.4	26.8		
4H	2H	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	
	3H	22.5	23.1	22.8	23.4	23.8	22.5	23.1	22.8	23.4	23.8	
	4H	23.5	24.1	23.9	24.4	24.8	23.5	24.1	23.9	24.4	24.8	
	6H	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2	
	8H	25.9	26.3	26.3	26.7	27.1	25.9	26.3	26.3	26.7	27.1	
12H	27.1	27.5	27.5	27.9	28.3	27.1	27.5	27.5	27.9	28.3		
8H	4H	24.0	24.4	24.4	24.8	25.2	24.0	24.4	24.4	24.8	25.2	
	6H	25.8	26.1	26.2	26.6	27.0	25.8	26.1	26.2	26.6	27.0	
	8H	27.0	27.3	27.4	27.7	28.2	27.0	27.3	27.4	27.7	28.2	
	12H	28.4	28.7	28.9	29.1	29.6	28.4	28.7	28.9	29.1	29.6	
	12H	24.1	24.5	24.6	24.9	25.4	24.1	24.5	24.6	24.9	25.4	
6H	6H	26.1	26.4	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.5	26.8	27.3	
	8H	27.3	27.6	27.8	28.1	28.6	27.3	27.6	27.8	28.1	28.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.5 / -0.5					+0.5 / -0.5					
S = 2.0H		+0.7 / -0.9					+0.7 / -0.9					
Tabla estándar Sumando de corrección		---					---					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 600lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61

0052331  
SYLCLEAN 258 HR B2 PC

Luminarias de empotrar equipadas con lámparas fluorescentes de 26 mm de diámetro para 2x36W, 2x58W ó 4x18W.

**Descripción**  
Sylclean está diseñada para instalar en un falso techo con medida especial (ver medidas). Cuerpo rígido y bandeja porta equipo en chapa de acero pintada en blanco con espejos longitudinales en aluminio satinado y transversales lacados en blanco y cristal atemperado (6 mm).

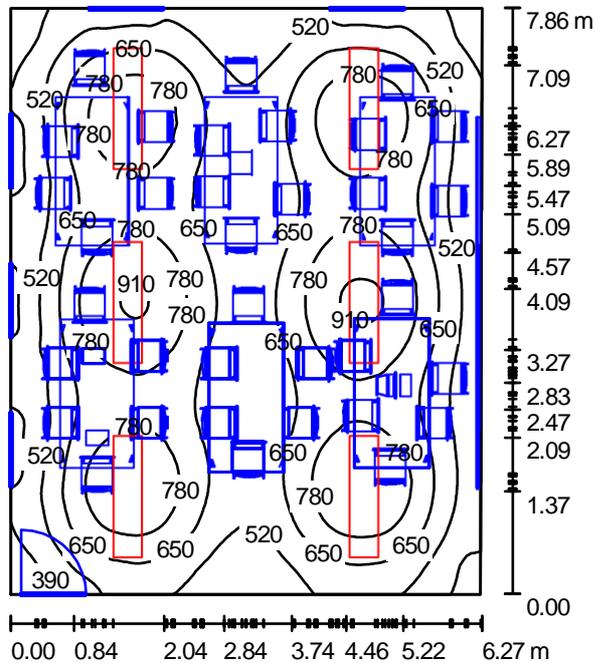
**Aplicaciones**  
Luminarias diseñadas para salas blancas/estériles/limpias donde se necesite un alto control higiénico y de partículas de polvo: laboratorios, industria electrónica, hospitales.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.1	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1
	3H	14.8	15.7	15.1	16.0	16.2	17.1	18.0	17.4	18.3	18.5
	4H	14.8	15.7	15.1	15.9	16.2	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
	6H	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7
	8H	14.7	15.5	15.1	15.8	16.1	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7
4H	12H	14.7	15.4	15.1	15.7	16.0	17.3	18.1	17.7	18.4	18.7
	2H	15.1	16.0	15.5	16.2	16.5	16.8	17.6	17.1	17.9	18.1
	3H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8
	4H	15.5	16.2	15.9	16.5	16.8	17.7	18.3	18.0	18.6	19.0
	6H	15.5	16.1	15.9	16.4	16.8	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1
8H	12H	15.5	16.0	15.9	16.4	16.8	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1
	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1	
	4H	15.7	16.2	16.1	16.6	17.0	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0
	6H	15.8	16.1	16.2	16.6	17.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1
	8H	15.7	16.1	16.2	16.5	17.0	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
12H	15.7	16.0	16.2	16.5	17.0	17.9	18.2	18.4	18.7	19.2	
	4H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9
	6H	15.8	16.1	16.2	16.5	17.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.1
8H	15.8	16.1	16.3	16.5	17.0	17.9	18.2	18.4	18.7	19.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.0 / -2.0					+0.5 / -0.7					
S = 1.5H	+2.1 / -3.2					+1.0 / -1.7					
S = 2.0H	+3.5 / -4.4					+2.0 / -2.4					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	-3.9					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Laboratorio / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.910 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	646	318	933	0.492
Suelo	30	589	370	717	0.627
Techo	70	183	141	219	0.770
Paredes (4)	70	278	149	477	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	6	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			62400	804.0

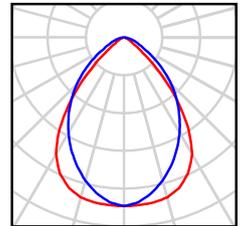
Valor de eficiencia energética: 16.35 W/m<sup>2</sup> = 2.53 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.16 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Laboratorio / Lista de luminarias**

6 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Laboratorio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 62400 lm  
Potencia total: 804.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	503	143	646	/	/
Suelo	427	162	589	30	56
Techo	0.02	183	183	70	41
Pared 1	135	164	300	70	67
Pared 2	101	169	270	70	60
Pared 3	121	163	285	70	63
Pared 4	98	166	264	70	59

Simetrías en el plano útil

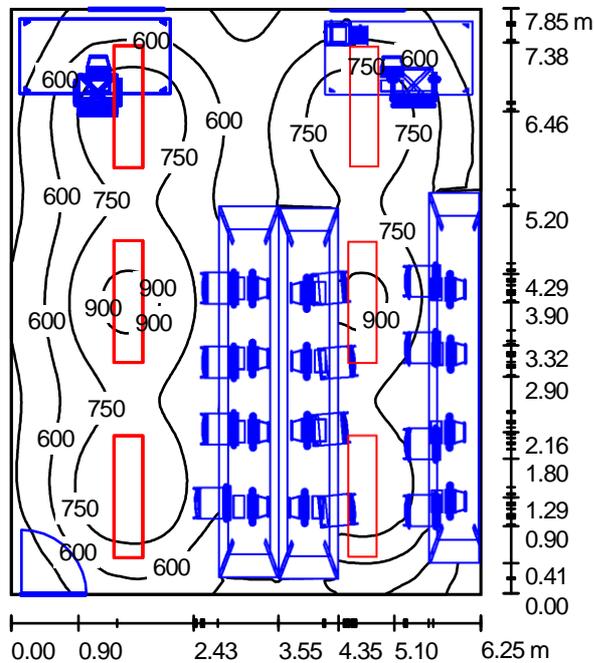
$E_{\min} / E_m$ : 0.492 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.341 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 16.35 W/m<sup>2</sup> = 2.53 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.16 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aula de Investigación / Resumen**



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.910 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	669	211	939	0.316
Suelo	30	601	362	728	0.603
Techo	70	192	144	230	0.749
Paredes (4)	70	287	158	485	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

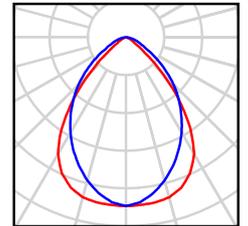
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	6	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
			Total: 62400	804.0

Valor de eficiencia energética: 16.41 W/m<sup>2</sup> = 2.45 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Aula de Investigación / Lista de luminarias

6 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula de Investigación / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 62400 lm  
Potencia total: 804.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	520	149	669	/	/
Suelo	428	172	601	30	57
Techo	0.02	192	192	70	43
Pared 1	136	173	308	70	69
Pared 2	101	174	275	70	61
Pared 3	122	171	293	70	65
Pared 4	101	176	277	70	62

Simetrías en el plano útil

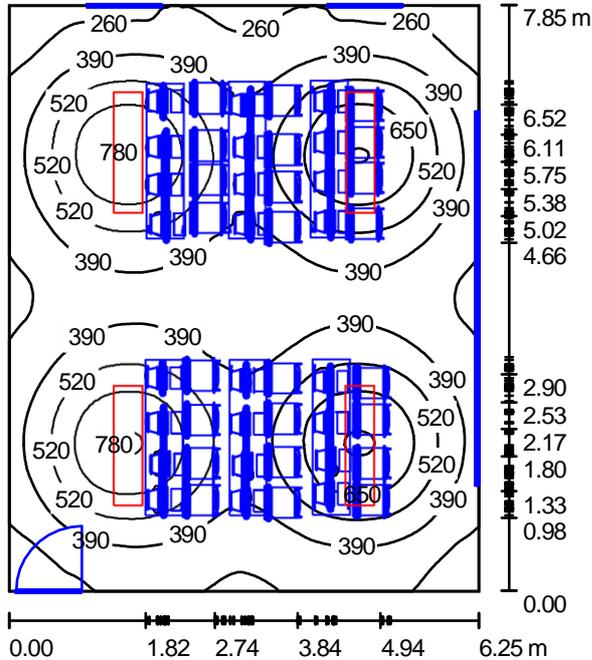
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.316 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.225 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 16.41 W/m<sup>2</sup> = 2.45 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sala Ordenadores 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.910 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	444	186	793	0.418
Suelo	30	408	229	524	0.561
Techo	70	126	95	140	0.751
Paredes (4)	70	183	98	275	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

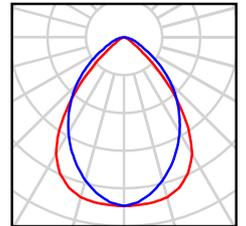
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			41600	536.0

Valor de eficiencia energética: 10.93 W/m<sup>2</sup> = 2.46 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.04 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Ordenadores 1 / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Ordenadores 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	344	100	444	/	/
Suelo	296	113	408	30	39
Techo	0.01	126	126	70	28
Pared 1	73	114	187	70	42
Pared 2	70	113	183	70	41
Pared 3	68	112	180	70	40
Pared 4	70	113	183	70	41

Simetrías en el plano útil

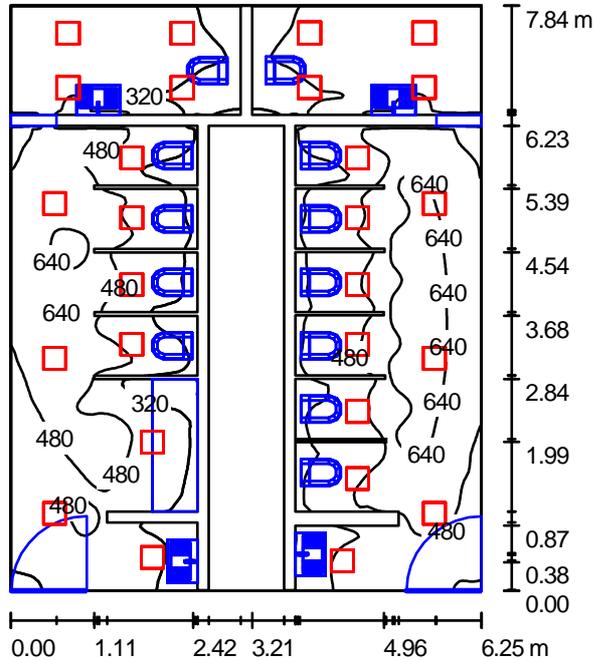
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.418 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.234 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 10.93 W/m<sup>2</sup> = 2.46 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.04 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Baños / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	380	13	807	0.034
Suelo	30	273	13	588	0.046
Techo	70	180	18	1368	0.101
Paredes (5)	61	249	16	1232	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	8	Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC (1.000)	2400	43.0
2	19	Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC (1.000)	2400	43.0

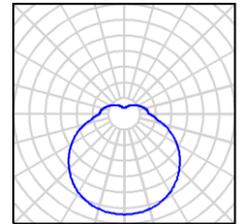
Total: 64800 1161.0

Valor de eficiencia energética:  $23.67 \text{ W/m}^2 = 6.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.05 \text{ m}^2$ )

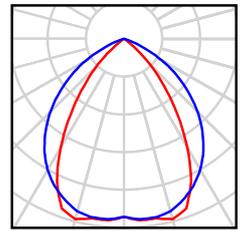
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Baños / Lista de luminarias

8 Pieza Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC  
N°de artículo: 0043106  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



19 Pieza Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC  
N°de artículo: 0052036  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Baños / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 64800 lm  
Potencia total: 1161.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	255	125	380	/	/
Suelo	163	110	273	30	26
Techo	36	144	180	70	40
Pared 1	85	93	178	61	35
Pared 2	116	139	255	61	49
Pared 3	137	189	326	61	63
Pared 3_1	137	188	325	61	63
Pared 4	112	130	242	61	47

Simetrías en el plano útil

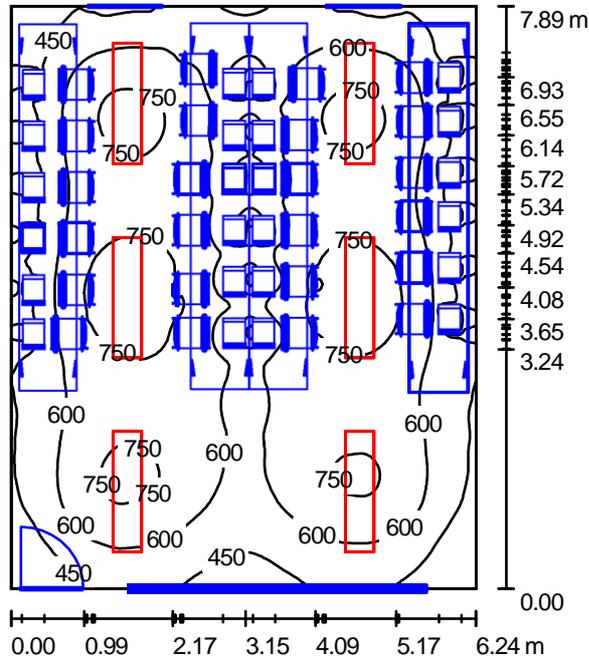
$E_{\min} / E_m$ : 0.034 (1:29)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.016 (1:62)

Valor de eficiencia energética:  $23.67 \text{ W/m}^2 = 6.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.05 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Laboratorio Electronica / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.110 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	607	125	833	0.205
Suelo	30	359	50	622	0.140
Techo	70	178	114	217	0.639
Paredes (4)	70	211	21	469	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

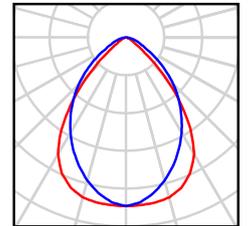
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	6	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
			Total: 62400	804.0

Valor de eficiencia energética: 16.33 W/m<sup>2</sup> = 2.69 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.22 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Laboratorio Electronica / Lista de luminarias

6 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Laboratorio Electricidad / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 62400 lm  
Potencia total: 804.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	477	130	607	/	/
Suelo	258	101	359	30	34
Techo	0.02	178	178	70	40
Pared 1	78	96	174	70	39
Pared 2	81	129	209	70	47
Pared 3	117	135	252	70	56
Pared 4	79	132	211	70	47

Simetrías en el plano útil

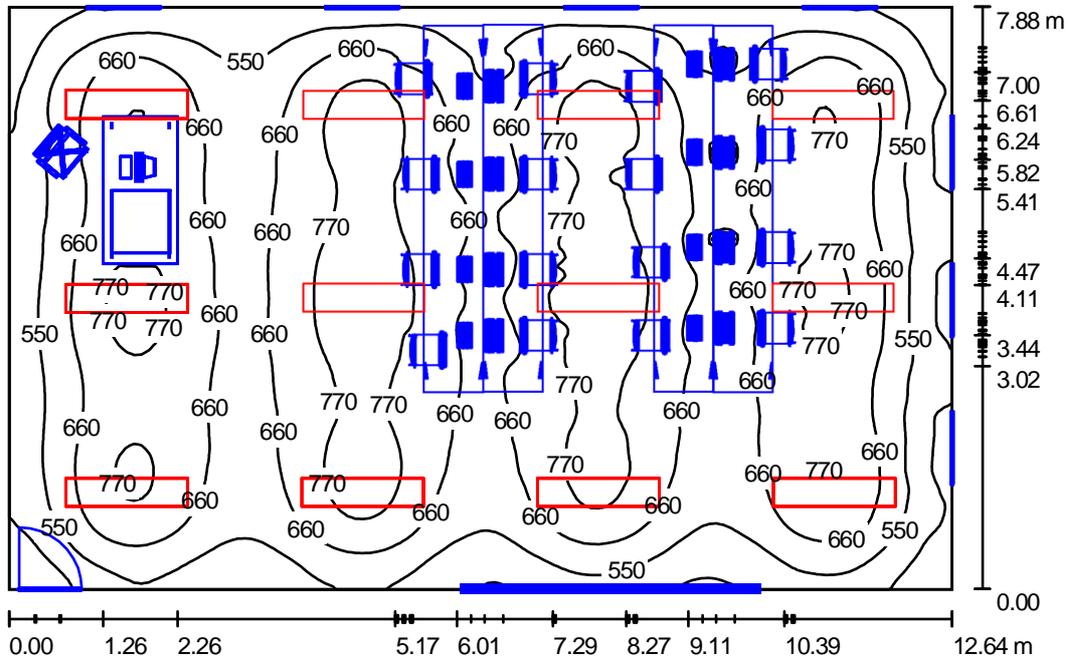
$E_{\min} / E_m$ : 0.205 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.150 (1:7)

Valor de eficiencia energética:  $16.33 \text{ W/m}^2 = 2.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.22 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sala de Máquinas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.110 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	651	341	854	0.524
Suelo	30	478	87	737	0.182
Techo	70	200	128	264	0.639
Paredes (4)	70	260	30	388	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

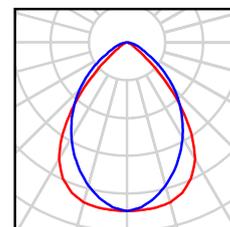
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	12	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			124800	1608.0

Valor de eficiencia energética:  $16.14 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $99.61 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Sala de Máquinas / Lista de luminarias

12 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala de Máquinas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 124800 lm  
Potencia total: 1608.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	504	147	651	/	/
Suelo	343	135	478	30	46
Techo	0.02	200	200	70	45
Pared 1	103	133	236	70	52
Pared 2	122	152	274	70	61
Pared 3	109	156	265	70	59
Pared 4	126	153	280	70	62

Simetrías en el plano útil

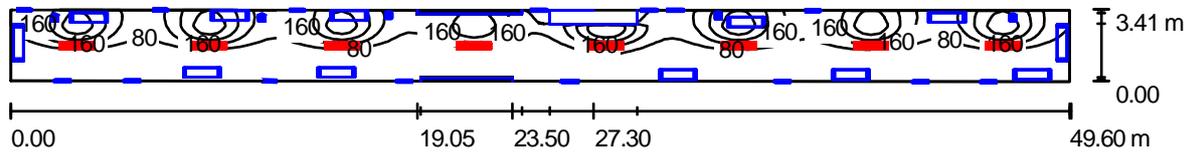
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.524 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.400 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $16.14 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $99.61 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Pasillo / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.089 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:355

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	114	11	407	0.097
Suelo	30	81	7.95	247	0.098
Techo	70	40	8.36	118	0.211
Paredes (4)	61	72	0.78	308	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

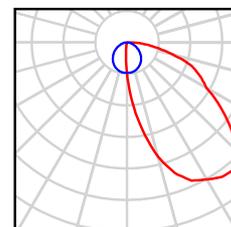
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	8	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
Total:			41600	536.0

Valor de eficiencia energética:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 2.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $166.93 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Lista de luminarias

8 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N° de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	73	41	114	/	/
Suelo	45	36	81	30	7.71
Techo	0.01	40	40	70	8.83
Pared 1	0.61	43	43	61	8.40
Pared 2	17	35	52	61	10
Pared 3	77	27	104	61	20
Pared 4	17	33	50	61	9.78

Simetrías en el plano útil

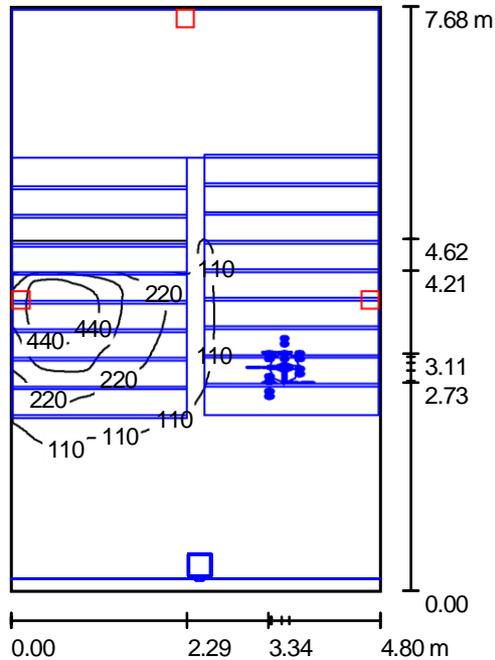
$E_{\min} / E_m$ : 0.097 (1:10)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.027 (1:37)

Valor de eficiencia energética:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 2.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $166.93 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escalera / Resumen**



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	64	1.89	531	0.030
Suelo	30	27	2.36	116	0.089
Techo	70	33	4.26	60	0.130
Paredes (5)	61	43	0.39	1549	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

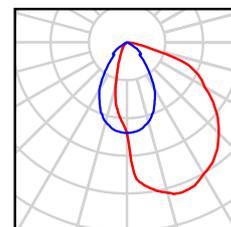
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	3	Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W (1.000)	5800	83.0
Total:			17400	249.0

Valor de eficiencia energética:  $6.76 \text{ W/m}^2 = 10.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.84 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escalera / Lista de luminarias

3 Pieza Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W  
N° de artículo: 0053145  
Flujo luminoso de las luminarias: 5800 lm  
Potencia de las luminarias: 83.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 57 87 99 100 58  
Armamento: 1 x HSI-TD 70W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escalera / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17400 lm  
Potencia total: 249.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	50	14	64	/	/
Suelo	16	10	27	30	2.54
Techo	0.00	33	33	70	7.29
Pared 1	0.00	0.74	0.74	61	0.14
Pared 1_1	8.75	19	27	61	5.34
Pared 2	16	30	46	61	8.88
Pared 3	15	36	51	61	9.90
Pared 4	25	29	53	61	10

Simetrías en el plano útil

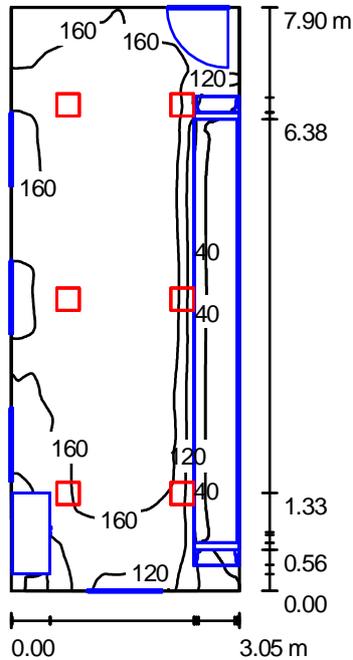
$E_{\min} / E_m$ : 0.030 (1:34)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.004 (1:281)

Valor de eficiencia energética:  $6.76 \text{ W/m}^2 = 10.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.84 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Almacen / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	141	24	199	0.170
Suelo	30	104	17	147	0.165
Techo	70	127	55	1207	0.430
Paredes (4)	70	99	1.07	289	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

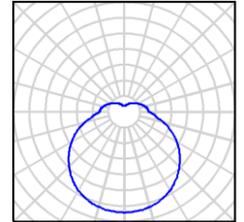
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	6	Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC (1.000)	2400	43.0
Total:			14400	258.0

Valor de eficiencia energética:  $10.70 \text{ W/m}^2 = 7.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.12 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Almacen / Lista de luminarias

6 Pieza Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC  
N° de artículo: 0043106  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Almacén / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14400 lm  
Potencia total: 258.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	80	61	141	/	/
Suelo	56	48	104	30	9.97
Techo	57	70	127	70	28
Pared 1	48	47	95	70	21
Pared 2	35	40	76	70	17
Pared 3	57	67	124	70	28
Pared 4	59	54	114	70	25

Simetrías en el plano útil

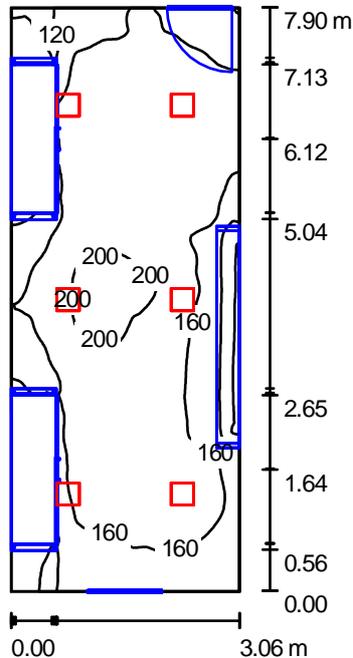
$E_{\min} / E_m$ : 0.170 (1:6)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.120 (1:8)

Valor de eficiencia energética:  $10.70 \text{ W/m}^2 = 7.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.12 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Cuarto de limpieza / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	165	54	208	0.325
Suelo	30	120	22	156	0.181
Techo	70	132	63	1214	0.475
Paredes (4)	70	109	2.24	296	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

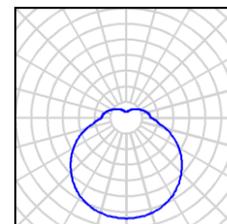
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	6	Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC (1.000)	2400	43.0
			Total: 14400	258.0

Valor de eficiencia energética:  $10.68 \text{ W/m}^2 = 6.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.15 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Cuarto de limpieza / Lista de luminarias

6 Pieza Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC  
N° de artículo: 0043106  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cuarto de limpieza / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14400 lm  
Potencia total: 258.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	90	75	165	/	/
Suelo	59	61	120	30	11
Techo	57	75	132	70	29
Pared 1	53	63	116	70	26
Pared 2	53	63	115	70	26
Pared 3	56	68	123	70	27
Pared 4	43	51	94	70	21

Simetrías en el plano útil

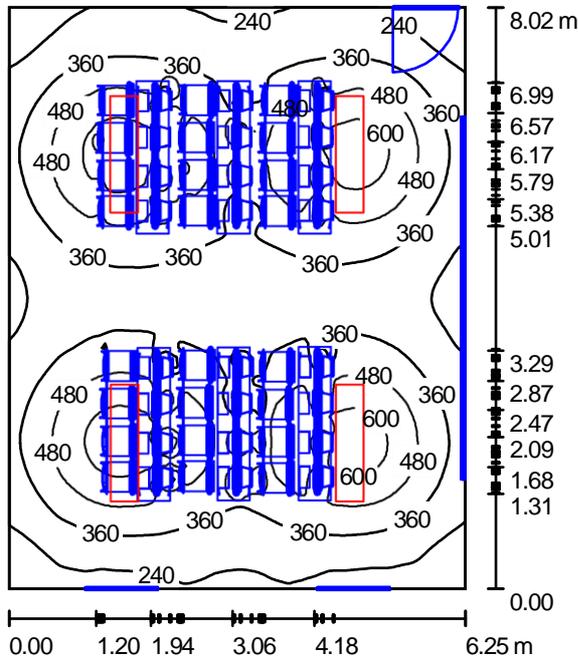
$E_{\min} / E_m$ : 0.325 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.258 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $10.68 \text{ W/m}^2 = 6.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.15 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sala Ordenadores 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.089 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:104

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	389	91	668	0.235
Suelo	30	254	32	427	0.125
Techo	70	88	67	101	0.765
Paredes (4)	70	135	15	232	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

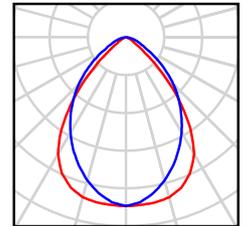
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			41600	536.0

Valor de eficiencia energética:  $10.69 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $50.15 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Ordenadores 2 / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala Ordenadores 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	320	69	389	/	/
Suelo	183	70	254	30	24
Techo	0.01	88	88	70	20
Pared 1	67	77	144	70	32
Pared 2	52	58	110	70	24
Pared 3	69	76	145	70	32
Pared 4	70	77	147	70	33

Simetrías en el plano útil

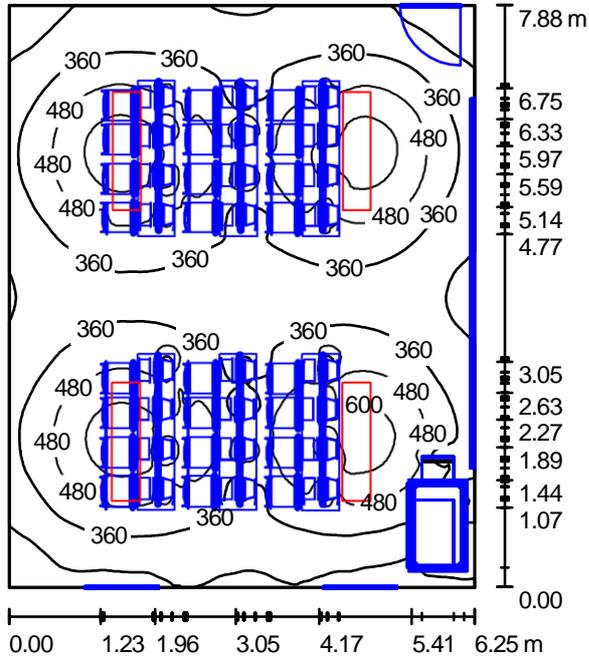
$E_{\min} / E_m$ : 0.235 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.137 (1:7)

Valor de eficiencia energética:  $10.69 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $50.15 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sala Ordenadores CAD / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.089 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	395	74	669	0.187
Suelo	30	243	17	426	0.068
Techo	70	89	67	102	0.751
Paredes (4)	70	132	14	230	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

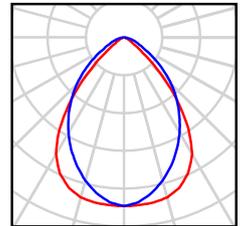
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
			Total: 41600	536.0

Valor de eficiencia energética: 10.89 W/m<sup>2</sup> = 2.76 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.22 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Sala Ordenadores CAD / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Sala Ordenadores CAD / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	327	68	395	/	/
Suelo	176	67	243	30	23
Techo	0.01	89	89	70	20
Pared 1	66	70	136	70	30
Pared 2	48	53	101	70	22
Pared 3	72	76	147	70	33
Pared 4	71	77	148	70	33

Simetrías en el plano útil

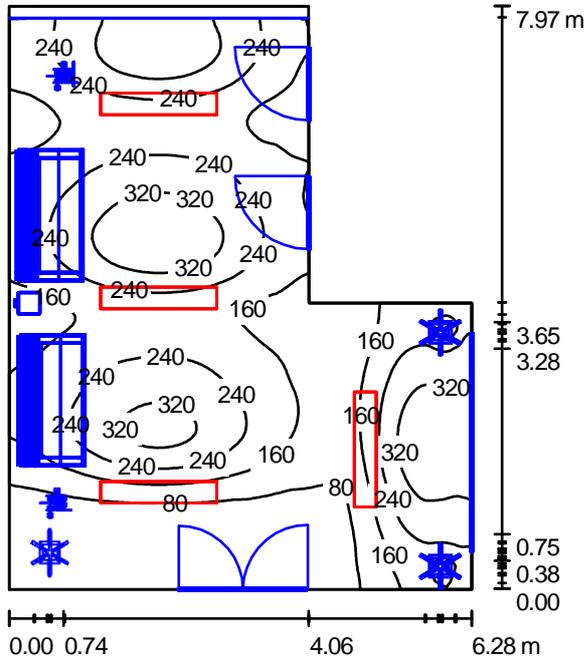
$E_{\min} / E_m$ : 0.187 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.110 (1:9)

Valor de eficiencia energética:  $10.89 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.22 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Hall de Entrada / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	198	29	390	0.145
Suelo	30	137	15	270	0.106
Techo	70	51	31	96	0.599
Paredes (6)	61	89	1.44	347	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

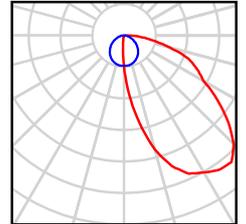
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
Total:			20800	268.0

Valor de eficiencia energética:  $6.53 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.04 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Hall de Entrada / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N° de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Hall de Entrada / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20800 lm  
Potencia total: 268.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	153	46	198	/	/
Suelo	97	40	137	30	13
Techo	0.00	51	51	70	11
Pared 1	21	43	63	61	12
Pared 2	114	52	165	61	32
Pared 3	71	53	125	61	24
Pared 4	74	42	116	61	22
Pared 5	0.00	4.74	4.74	61	0.92
Pared 6	57	36	93	61	18

Simetrías en el plano útil

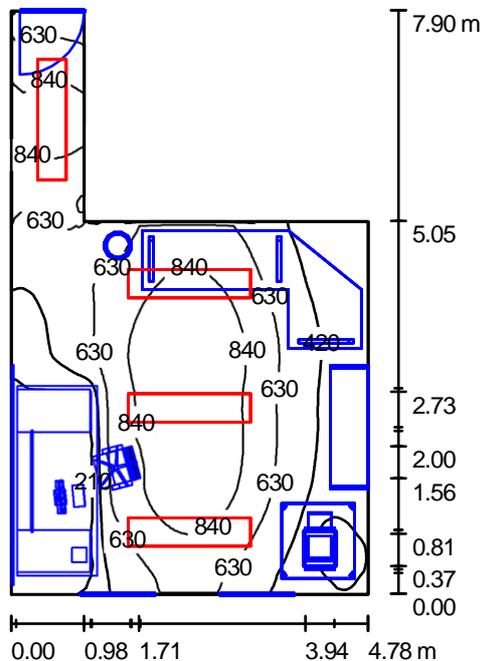
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.145 (1:7)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.074 (1:14)

Valor de eficiencia energética:  $6.53 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.04 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Portería / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	597	19	1044	0.032
Suelo	30	422	16	766	0.039
Techo	70	170	99	454	0.584
Paredes (6)	70	291	36	1450	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

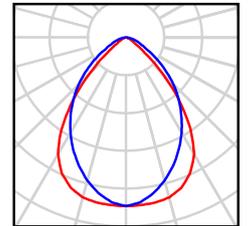
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			41600	536.0

Valor de eficiencia energética:  $19.93 \text{ W/m}^2 = 3.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $26.90 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Portería / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Portería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	456	141	597	/	/
Suelo	302	120	422	30	40
Techo	0.02	170	170	70	38
Pared 1	112	114	226	70	50
Pared 2	58	112	171	70	38
Pared 3	129	127	256	70	57
Pared 4	213	307	520	70	116
Pared 5	120	318	438	70	98
Pared 6	123	200	323	70	72

Simetrías en el plano útil

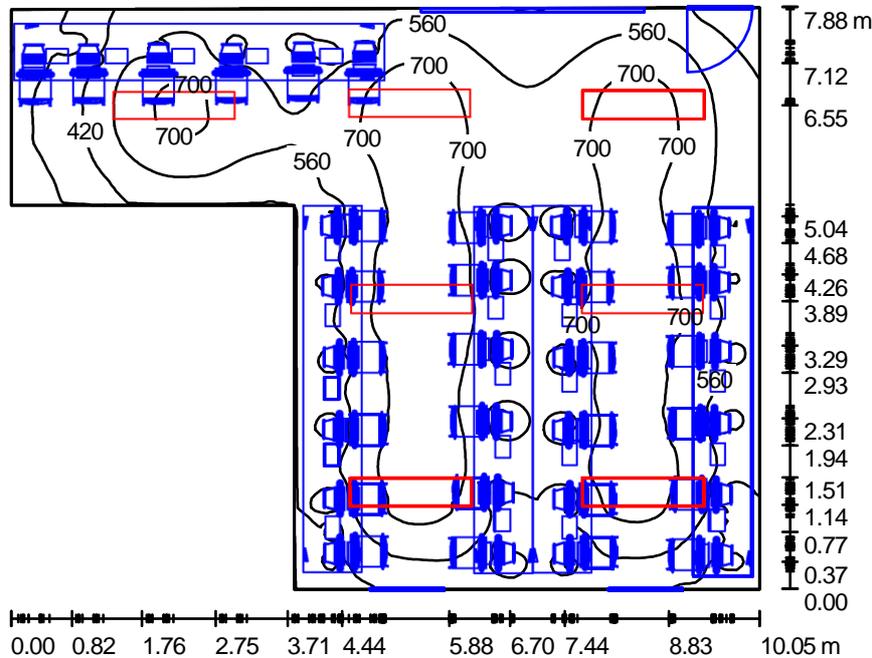
$E_{\min} / E_m$ : 0.032 (1:31)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.018 (1:55)

Valor de eficiencia energética:  $19.93 \text{ W/m}^2 = 3.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $26.90 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Laboratorio Automatización / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	589	121	809	0.205
Suelo	30	331	57	649	0.171
Techo	70	173	116	217	0.672
Paredes (6)	70	217	22	386	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

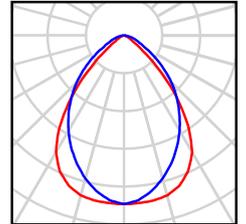
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	7	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			72800	938.0

Valor de eficiencia energética: 15.83 W/m<sup>2</sup> = 2.69 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 59.26 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Laboratorio Automatización / Lista de luminarias

7 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Laboratorio Automatización / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 72800 lm  
Potencia total: 938.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	458	131	589	/	/
Suelo	233	98	331	30	32
Techo	0.02	173	173	70	39
Pared 1	93	128	221	70	49
Pared 2	108	134	242	70	54
Pared 3	82	117	200	70	45
Pared 4	50	116	167	70	37
Pared 5	89	124	213	70	48
Pared 6	101	132	234	70	52

Simetrías en el plano útil

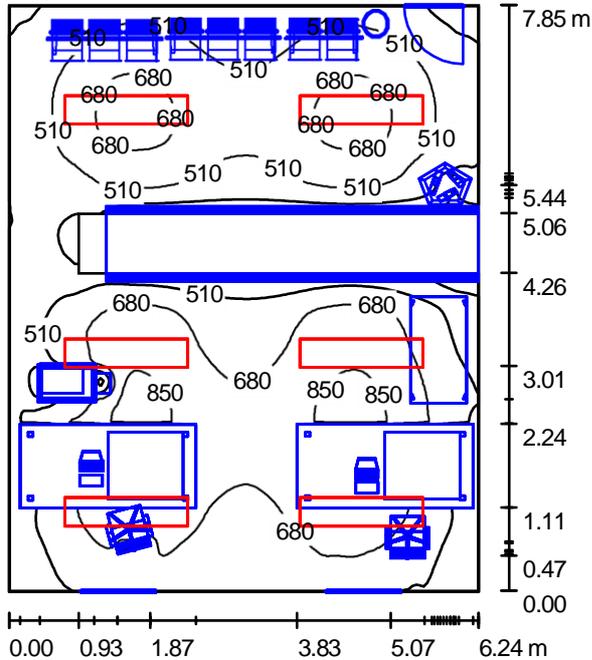
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.205 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.149 (1:7)

Valor de eficiencia energética:  $15.83 \text{ W/m}^2 = 2.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $59.26 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Secretaría / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	578	100	908	0.173
Suelo	30	381	49	685	0.128
Techo	70	162	112	202	0.688
Paredes (4)	70	239	61	431	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	6	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
			Total: 62400	804.0

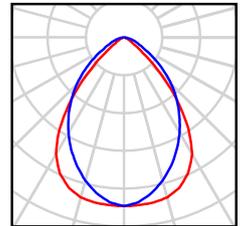
Valor de eficiencia energética: 16.41 W/m<sup>2</sup> = 2.84 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.01 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Secretaría / Lista de luminarias**

6 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Secretaría / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 62400 lm  
Potencia total: 804.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	448	131	578	/	/
Suelo	263	118	381	30	36
Techo	0.02	162	162	70	36
Pared 1	126	144	271	70	60
Pared 2	108	131	239	70	53
Pared 3	81	121	201	70	45
Pared 4	113	131	244	70	54

Simetrías en el plano útil

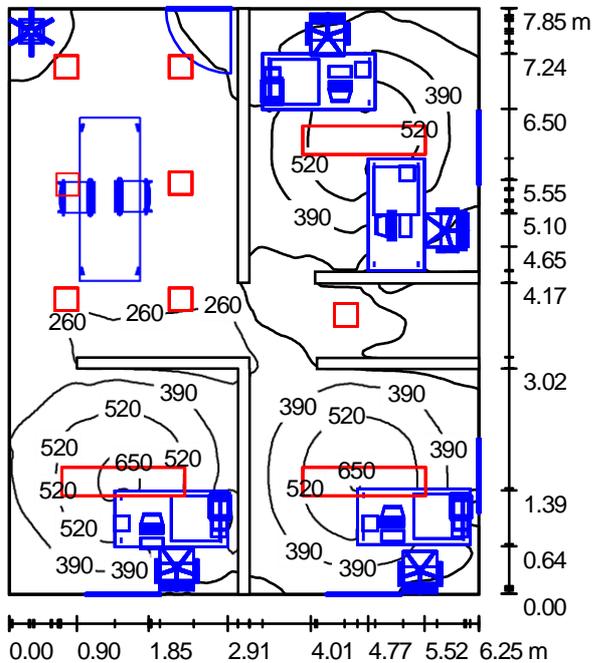
$E_{\min} / E_m$ : 0.173 (1:6)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.110 (1:9)

Valor de eficiencia energética: 16.41 W/m<sup>2</sup> = 2.84 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.01 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Dirección / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	346	74	676	0.213
Suelo	31	227	42	420	0.185
Techo	70	142	65	1279	0.455
Paredes (8)	63	174	45	365	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

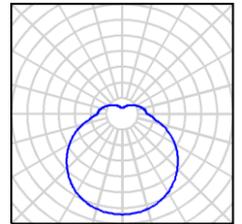
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	7	Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC (1.000)	2400	43.0
2	3	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			48000	703.0

Valor de eficiencia energética:  $14.34 \text{ W/m}^2 = 4.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.03 \text{ m}^2$ )

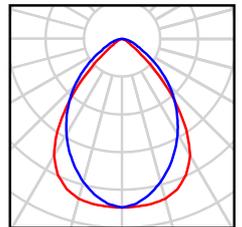
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Decanato / Lista de luminarias

7 Pieza Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC  
N° de artículo: 0043106  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



3 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Decanato / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 48000 lm  
Potencia total: 703.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	238	108	346	/	/
Suelo	136	91	227	31	22
Techo	34	108	142	70	32
Pared 1	63	89	152	63	31
Pared 1_1	67	97	163	63	33
Pared 2	74	76	151	63	30
Pared 2_1	30	72	102	63	20
Pared 2_2	75	87	162	63	32
Pared 3	50	76	126	63	25
Pared 3_1	98	123	222	63	44
Pared 4	102	109	211	63	42

Simetrías en el plano útil

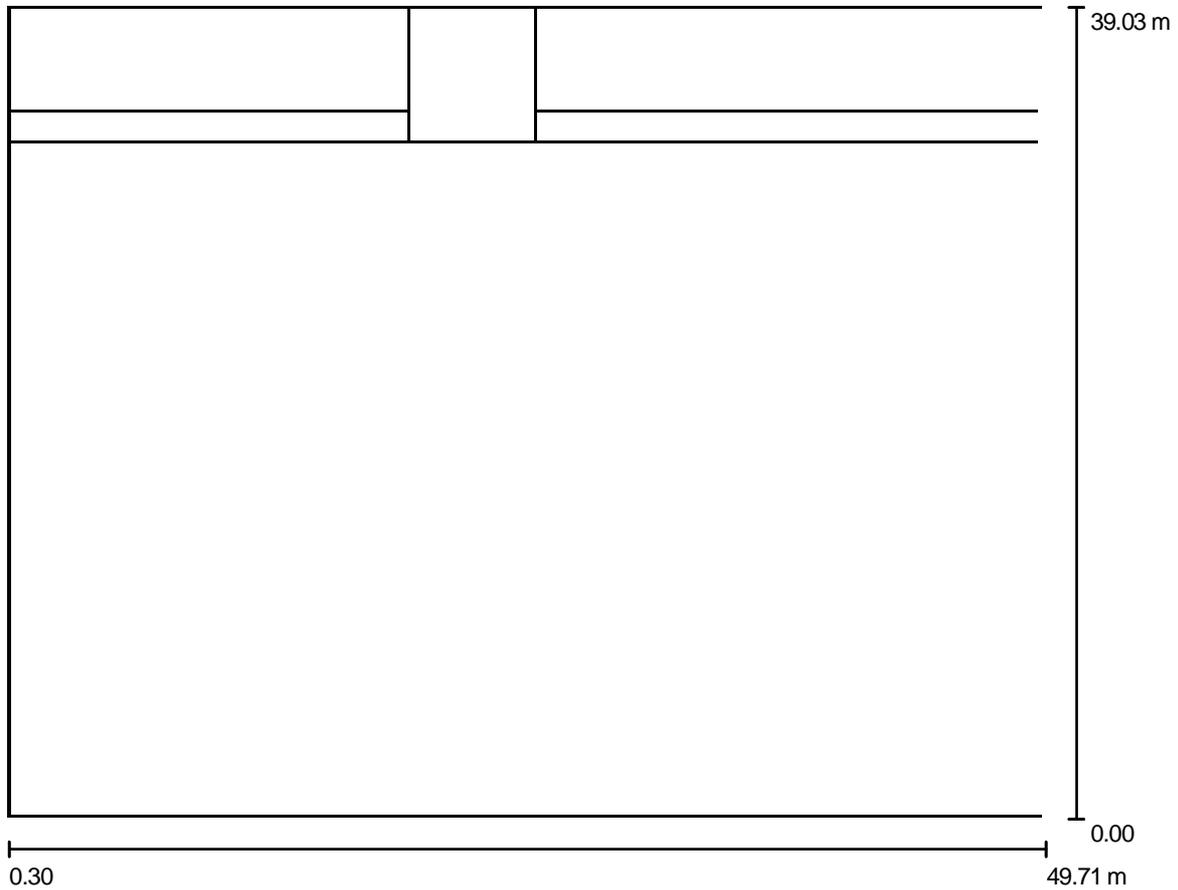
$E_{\min} / E_m$ : 0.213 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.109 (1:9)

Valor de eficiencia energética:  $14.34 \text{ W/m}^2 = 4.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.03 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aparcamiento / Datos de planificación**



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 6.5%

Escala 1:362

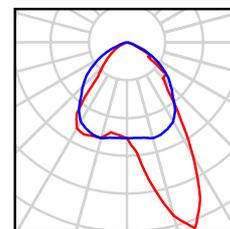
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	28	Thorn 96 232 640 SONPAK LX 70W 240V HSE-I/E27/220 A/S [STD] (1.000)	5800	84.0
Total:			162400	2352.0

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aparcamiento / Lista de luminarias

28 Pieza Thorn 96 232 640 SONPAK LX 70W 240V HSE-I/E27/220 A/S [STD]  
Nº de artículo: 96 232 640  
Flujo luminoso de las luminarias: 5800 lm  
Potencia de las luminarias: 84.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 94 100 100 55  
Armamento: 1 x HSE-I (Factor de corrección 1.000).

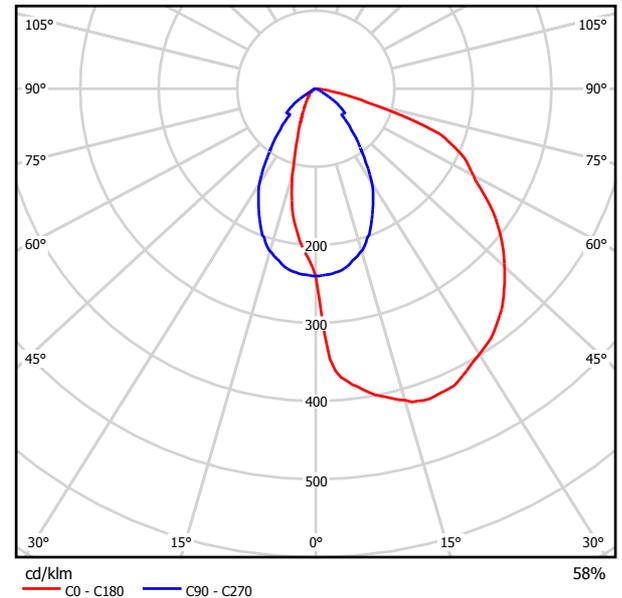


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 57 87 99 100 58

0053145  
MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W

Luminaria compacta para montar en superficie para uso interno y externo  
Adecuada para iluminaciones directas o indirectas usando otros reflectores  
de aluminio anodizado extensivo o intensivo, MAKIRA 200 AS usa  
reflectores asimétricos de aluminio anodizado.  
Cuerpo de aluminio fundido con cristal protector de 3mm de profundidad.

Pintado en gris oscuro anti-corrosión  
Tornillos de fijación en acero inoxidable  
Entrada de cable 22 con arandela  
Para halogenuros metálicos de 35 CMI-T o 70W HSI-T / HSI-TD

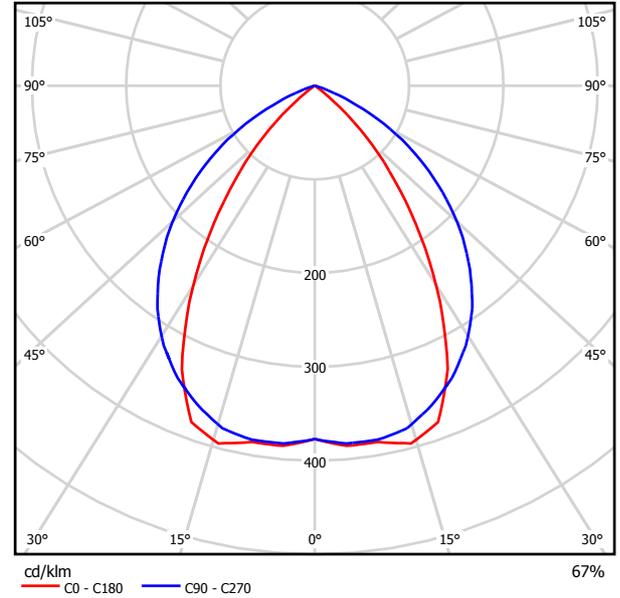
O para lámparas fluorescentes compactas 26W G24d-3 incluida

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna  
tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 74 98 100 100 67

0052036  
 SYLREC DO 218 FC B2 PC

Luminarias fluorescentes modulares, para los sectores terciario o comercial en instalaciones con falsos techos: oficinas, vestíbulos, oficinas técnicas, salas de reuniones, bancos e instalaciones públicas.

Descripción :  
 Cuerpo de chapa de acero lacada en blanco. Diseño monobloque totalmente cerrado. Difusor parabólico espejado con lamas transversales en V en aluminio especular .

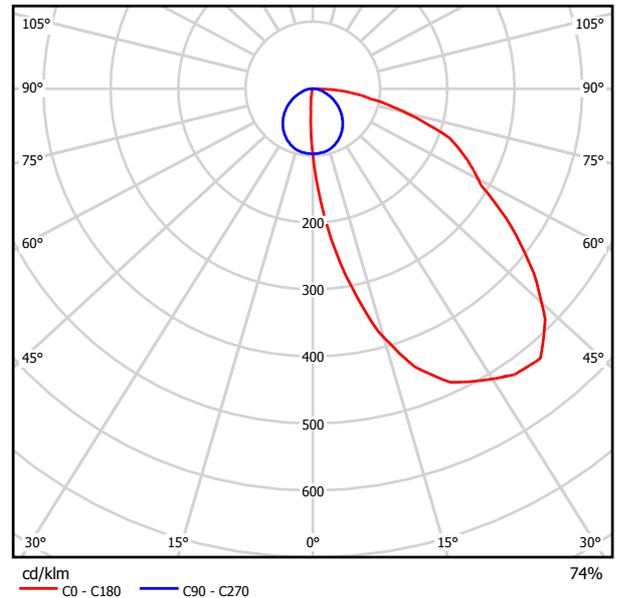
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	13.8	14.8	14.1	15.0	15.2	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5
	3H	13.7	14.5	14.0	14.8	15.0	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6
	4H	13.6	14.4	13.9	14.7	14.9	20.2	21.0	20.5	21.2	21.5
	6H	13.5	14.3	13.9	14.5	14.8	20.1	20.8	20.5	21.1	21.4
	8H	13.5	14.2	13.8	14.5	14.8	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4
12H	13.5	14.1	13.8	14.4	14.7	20.0	20.7	20.4	21.0	21.3	
4H	2H	14.1	14.9	14.4	15.1	15.4	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2
	3H	13.9	14.6	14.3	14.9	15.2	20.1	20.7	20.4	21.0	21.3
	4H	13.9	14.4	14.2	14.8	15.1	20.0	20.6	20.4	20.9	21.3
	6H	13.8	14.3	14.2	14.6	15.0	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2
	8H	13.7	14.2	14.2	14.6	15.0	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
12H	13.7	14.1	14.1	14.5	14.9	19.9	20.2	20.3	20.6	21.1	
8H	4H	13.8	14.2	14.2	14.6	15.0	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	6H	13.7	14.0	14.1	14.4	14.9	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0
	8H	13.6	13.9	14.1	14.4	14.8	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0
	12H	13.6	13.8	14.1	14.3	14.8	19.7	20.0	20.2	20.4	20.9
	12H	13.7	14.1	14.2	14.5	14.9	19.9	20.2	20.3	20.6	21.1
12H	4H	13.7	14.1	14.2	14.5	14.9	19.9	20.2	20.3	20.6	21.1
	6H	13.6	13.9	14.1	14.4	14.8	19.8	20.1	20.2	20.5	21.0
	8H	13.6	13.8	14.1	14.3	14.8	19.7	20.0	20.2	20.4	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.9 / -13.9				+0.7 / -1.1					
S = 1.5H		+4.3 / -22.3				+1.6 / -3.2					
S = 2.0H		+5.7 / -25.4				+3.4 / -8.5					
Tabla estándar		BK00				BK00					
Sumando de corrección		-5.9				0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74

0052031  
SYLREC AS 158 B2 PC

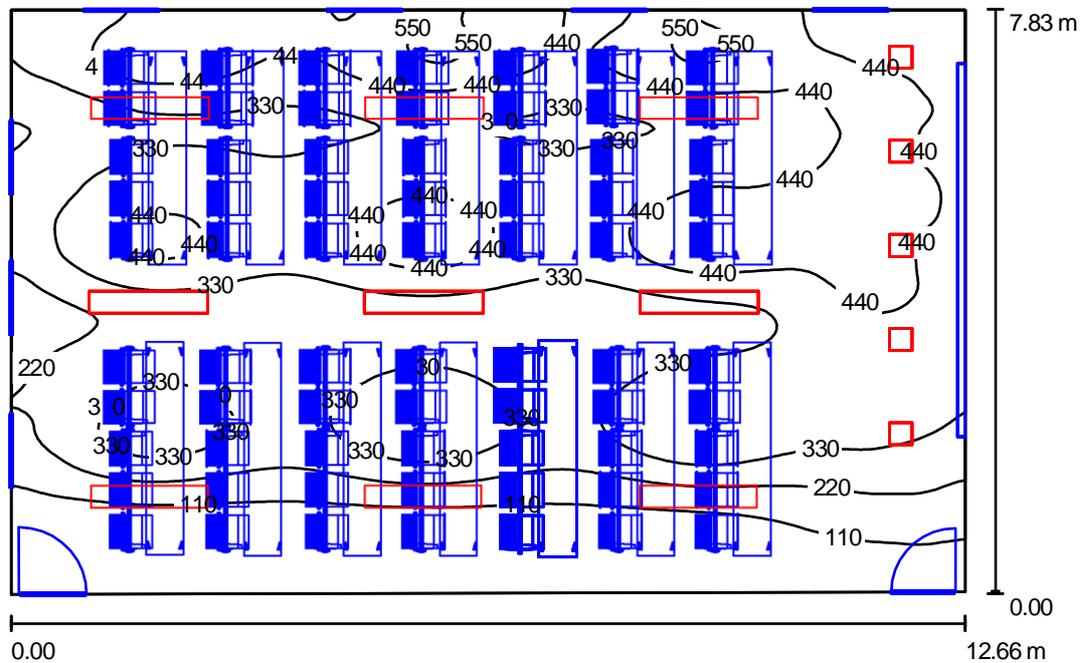
Sylrec AS, luminarias modulares para lámparas fluorescentes especialmente adaptadas para iluminación de paredes para realzar los elementos clave, proporcionando al mismo tiempo una iluminación equilibrada en oficinas, pasillos y aulas.

Cuerpo de chapa de acero esmaltada en blanco.  
Lámparas centradas longitudinalmente para optimizar el rendimiento.  
Difusor asimétrico en aluminio satinado

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	317	48	588	0.151
Suelo	30	144	20	426	0.142
Techo	70	98	47	198	0.483
Paredes (4)	70	175	13	600	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

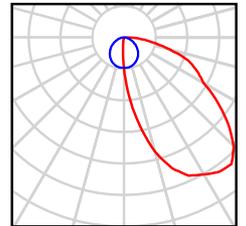
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	9	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
2	5	Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC (1.000)	2400	43.0
Total:			58800	818.0

Valor de eficiencia energética:  $8.27 \text{ W/m}^2 = 2.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $98.95 \text{ m}^2$ )

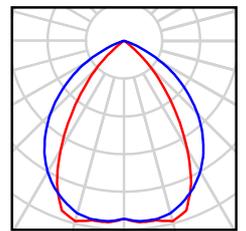
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Aula A1 / Lista de luminarias

9 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N°de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC  
N°de artículo: 0052036  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 58800 lm  
Potencia total: 818.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	234	83	317	/	/
Suelo	90	54	144	30	14
Techo	0.00	98	98	70	22
Pared 1	2.67	68	70	70	16
Pared 2	51	58	109	70	24
Pared 3	239	87	327	70	73
Pared 4	85	77	162	70	36

Simetrías en el plano útil

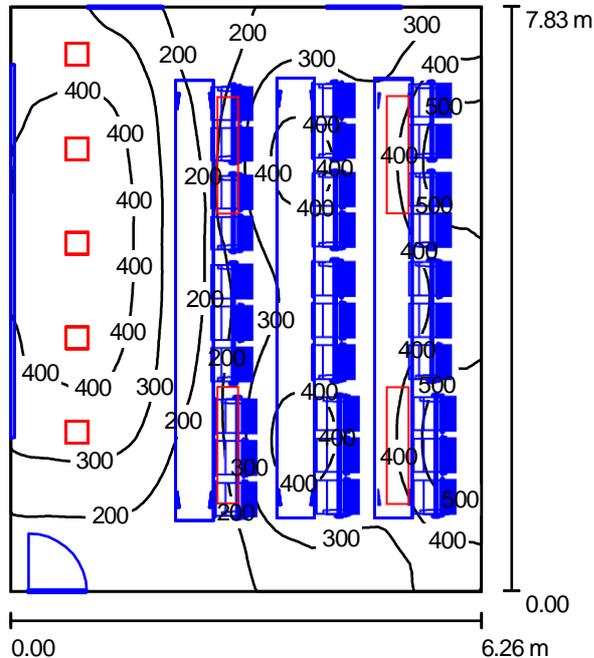
$E_{\min} / E_m$ : 0.151 (1:7)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética:  $8.27 \text{ W/m}^2 = 2.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $98.95 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula B1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.091 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	331	113	594	0.340
Suelo	30	146	40	367	0.272
Techo	70	116	69	220	0.592
Paredes (4)	70	203	19	706	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

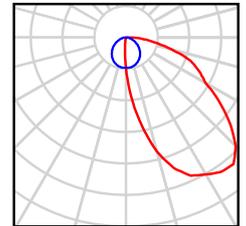
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
2	5	Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC (1.000)	2400	43.0
Total:			32800	483.0

Valor de eficiencia energética:  $9.86 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.00 \text{ m}^2$ )

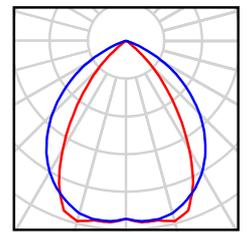
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Aula B1 / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N°de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC  
N°de artículo: 0052036  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula B1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32800 lm  
Potencia total: 483.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	222	109	331	/	/
Suelo	74	72	146	30	14
Techo	0.00	116	116	70	26
Pared 1	63	100	163	70	36
Pared 2	239	96	334	70	75
Pared 3	86	102	188	70	42
Pared 4	34	71	105	70	23

Simetrías en el plano útil

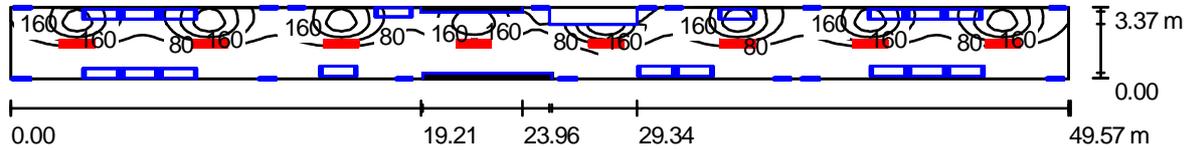
$E_{\min} / E_m$ : 0.340 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.190 (1:5)

Valor de eficiencia energética:  $9.86 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.00 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.089 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:355

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	111	10	400	0.092
Suelo	30	78	6.88	243	0.089
Techo	70	36	6.33	148	0.177
Paredes (4)	61	69	0.45	297	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	8	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
Total:			41600	536.0

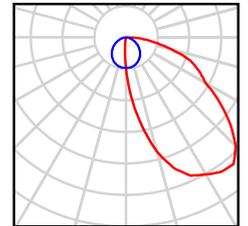
Valor de eficiencia energética:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 2.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $166.96 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Pasillo / Lista de luminarias**

8 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N° de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	72	39	111	/	/
Suelo	44	33	78	30	7.42
Techo	0.01	36	36	70	7.99
Pared 1	0.57	39	39	61	7.61
Pared 2	18	36	55	61	11
Pared 3	78	23	101	61	20
Pared 4	18	35	53	61	10

Simetrías en el plano útil

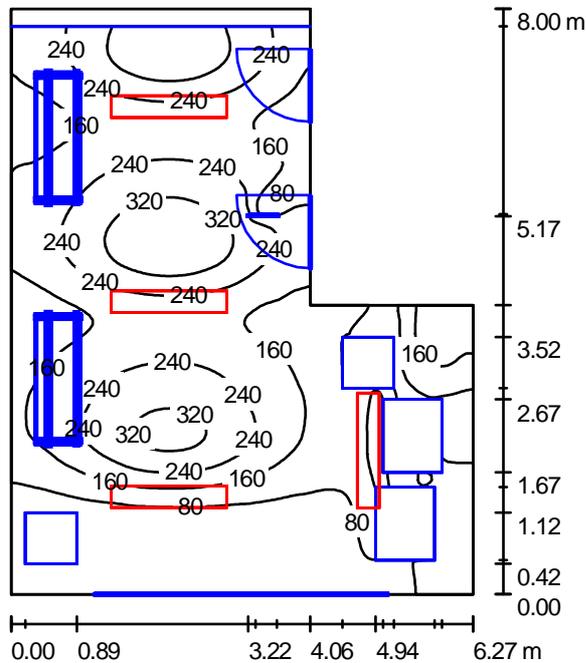
$E_{\min} / E_m$ : 0.092 (1:11)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.026 (1:39)

Valor de eficiencia energética:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 2.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $166.96 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Zona de descanso / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	178	11	387	0.063
Suelo	30	120	6.09	255	0.051
Techo	70	55	26	153	0.474
Paredes (6)	61	85	2.11	430	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

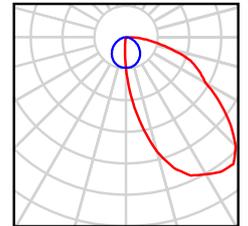
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
Total:			20800	268.0

Valor de eficiencia energética:  $6.50 \text{ W/m}^2 = 3.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.21 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Zona de descanso / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N° de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Zona de descanso / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20800 lm  
Potencia total: 268.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	136	42	178	/	/
Suelo	84	35	120	30	11
Techo	0.00	55	55	70	12
Pared 1	15	44	58	61	11
Pared 2	106	55	161	61	31
Pared 3	63	49	113	61	22
Pared 4	74	36	110	61	21
Pared 5	0.00	5.35	5.35	61	1.04
Pared 6	54	34	88	61	17

Simetrías en el plano útil

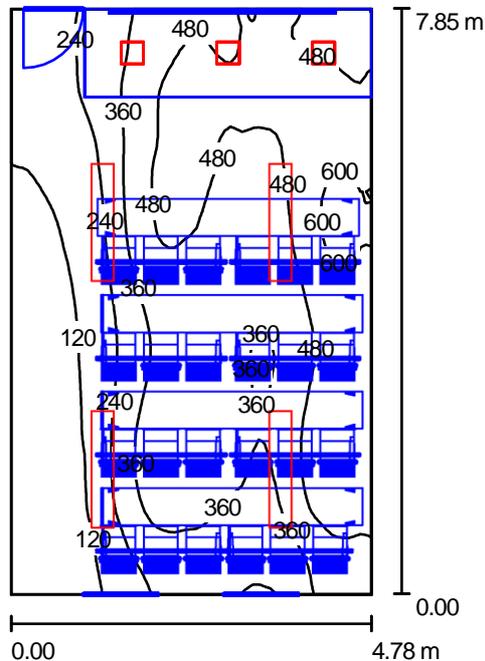
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.063 (1:16)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.029 (1:34)

Valor de eficiencia energética:  $6.50 \text{ W/m}^2 = 3.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.21 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula C1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.091 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	353	72	644	0.205
Suelo	30	121	9.48	434	0.078
Techo	70	126	72	216	0.570
Paredes (4)	70	194	11	665	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

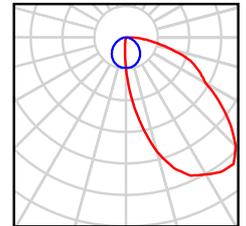
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
2	3	Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC (1.000)	2400	43.0
Total:			28000	397.0

Valor de eficiencia energética:  $10.59 \text{ W/m}^2 = 3.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.49 \text{ m}^2$ )

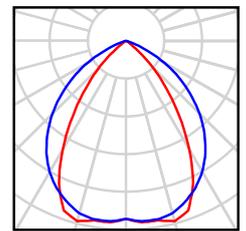
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Aula C1 / Lista de luminarias

4 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N°de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



3 Pieza Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC  
N°de artículo: 0052036  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula C1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28000 lm  
Potencia total: 397.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	234	119	353	/	/
Suelo	63	58	121	30	12
Techo	0.00	126	126	70	28
Pared 1	78	97	175	70	39
Pared 2	239	99	339	70	75
Pared 3	46	68	114	70	25
Pared 4	6.22	102	108	70	24

Simetrías en el plano útil

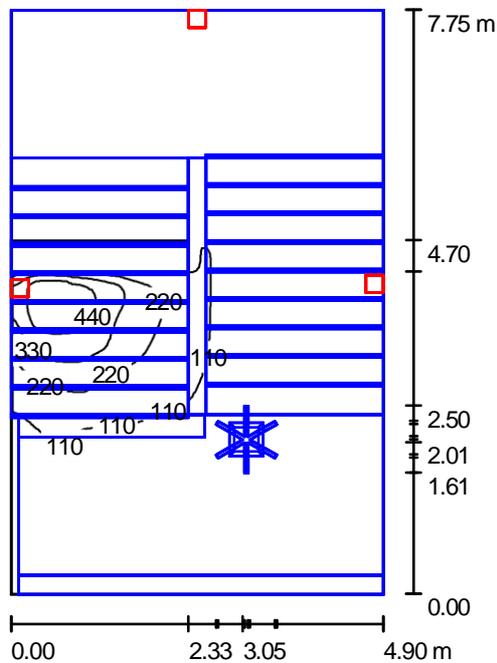
$E_{\min} / E_m$ : 0.205 (1:5)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.112 (1:9)

Valor de eficiencia energética:  $10.59 \text{ W/m}^2 = 3.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.49 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escaleras / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	59	1.73	519	0.030
Suelo	30	23	2.20	99	0.094
Techos (6)	70	40	0.00	66	/
Paredes (4)	61	45	0.74	1534	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

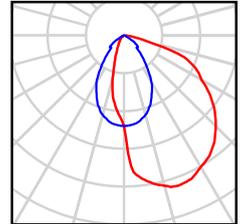
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	3	Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W (1.000)	5800	83.0
Total:			17400	249.0

Valor de eficiencia energética:  $6.55 \text{ W/m}^2 = 11.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $38.01 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escaleras / Lista de luminarias

3 Pieza Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W  
N° de artículo: 0053145  
Flujo luminoso de las luminarias: 5800 lm  
Potencia de las luminarias: 83.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 57 87 99 100 58  
Armamento: 1 x HSI-TD 70W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escaleras / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17400 lm  
Potencia total: 249.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	45	14	59	/	/
Suelo	14	9.74	23	30	2.23
Techo	0.00	45	45	70	9.92
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Techo	0.00	0.07	0.07	70	0.02
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Techo	0.00	0.11	0.11	70	0.02
Pared 1	3.19	8.69	12	61	2.31
Pared 2	15	32	47	61	9.09
Pared 3	16	40	56	61	11
Pared 4	23	34	57	61	11

Simetrías en el plano útil

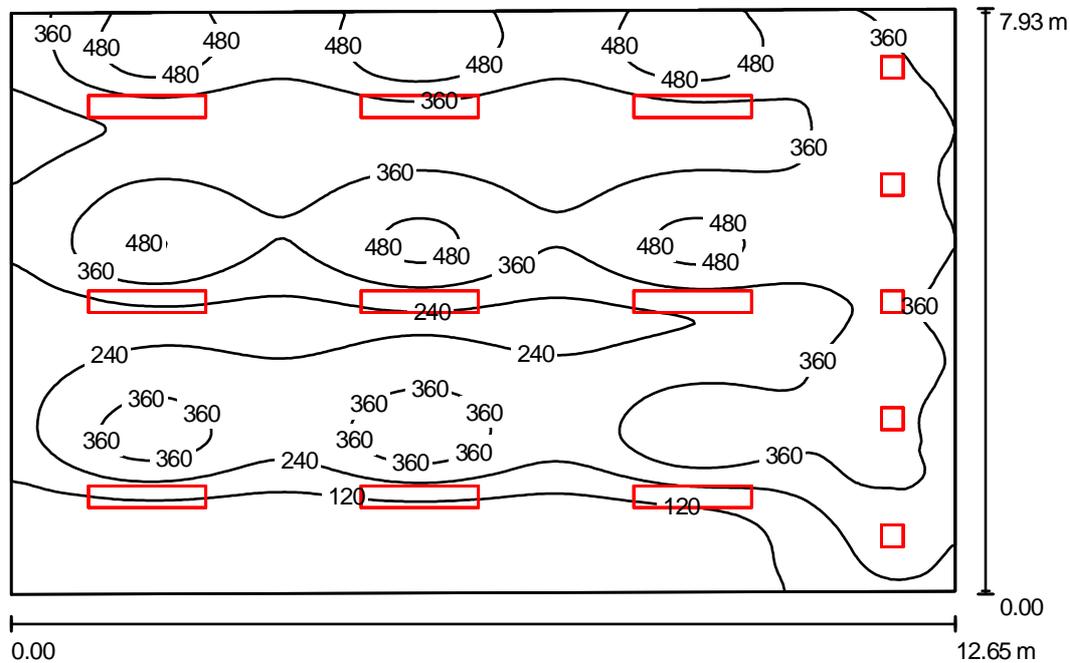
$E_{\min} / E_m$ : 0.030 (1:34)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.003 (1:299)

Valor de eficiencia energética:  $6.55 \text{ W/m}^2 = 11.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $38.01 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.910 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	303	30	595	0.100
Suelo	20	268	38	469	0.141
Techo	70	69	32	133	0.462
Paredes (4)	50	185	41	583	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

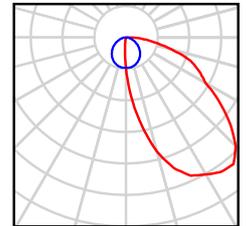
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	9	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
2	5	Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC (1.000)	2400	43.0
			Total: 58800	818.0

Valor de eficiencia energética:  $8.20 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $99.70 \text{ m}^2$ )

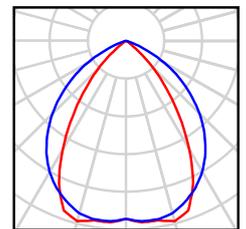
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A2 / Lista de luminarias

9 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N°de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC  
N°de artículo: 0052036  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 58800 lm  
Potencia total: 818.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	240	63	303	/	/
Suelo	201	67	268	20	17
Techo	0.00	69	69	70	15
Pared 1	11	57	68	50	11
Pared 2	122	66	188	50	30
Pared 3	253	69	322	50	51
Pared 4	88	62	150	50	24

Simetrías en el plano útil

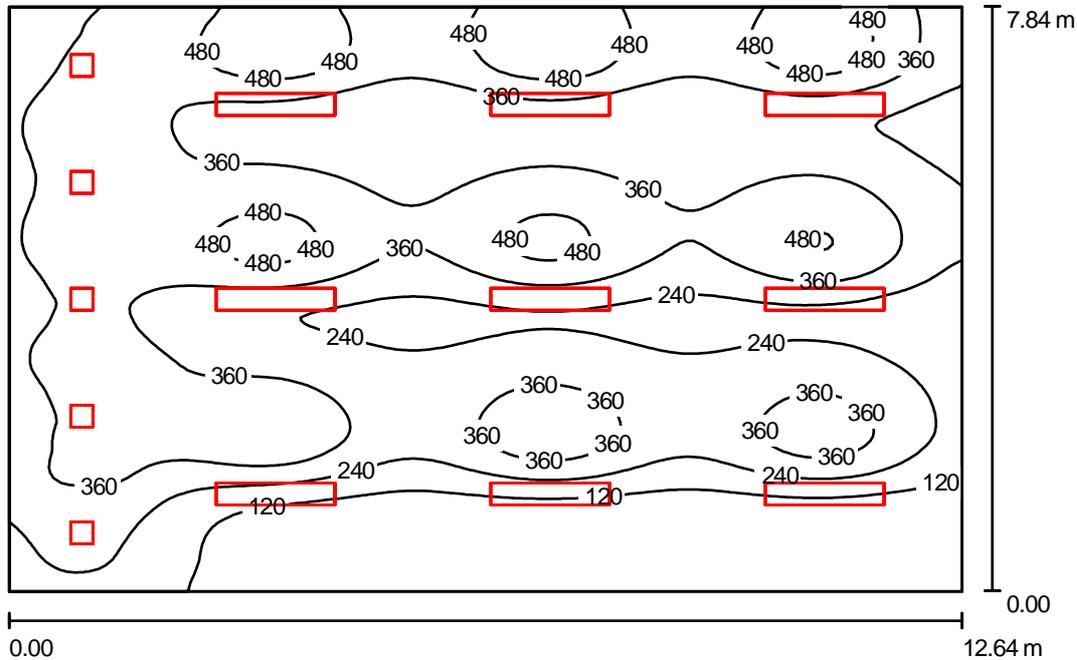
$E_{\min} / E_m$ : 0.100 (1:10)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.051 (1:20)

Valor de eficiencia energética:  $8.20 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $99.70 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.910 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	307	31	591	0.100
Suelo	20	270	35	469	0.131
Techo	70	69	31	114	0.451
Paredes (4)	50	182	40	572	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

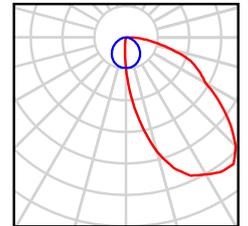
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	9	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
2	5	Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC (1.000)	2400	43.0
			Total: 58800	818.0

Valor de eficiencia energética:  $8.26 \text{ W/m}^2 = 2.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $99.07 \text{ m}^2$ )

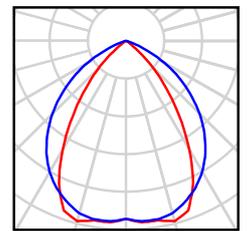
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Aula A3 / Lista de luminarias

9 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N°de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC  
N°de artículo: 0052036  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 74 98 100 100 67  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aula A3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 58800 lm  
Potencia total: 818.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	244	62	307	/	/
Suelo	204	66	270	20	17
Techo	0.00	69	69	70	15
Pared 1	11	56	66	50	11
Pared 2	90	62	152	50	24
Pared 3	252	65	317	50	50
Pared 4	115	65	180	50	29

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.100 (1:10)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.052 (1:19)

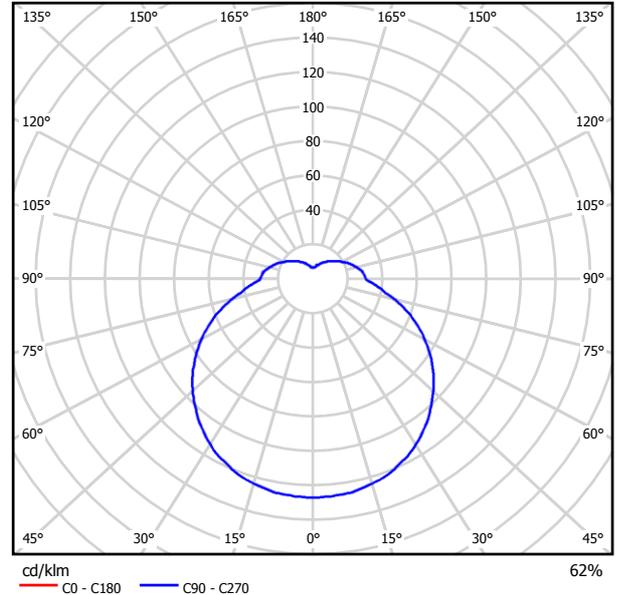
Valor de eficiencia energética:  $8.26 \text{ W/m}^2 = 2.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $99.07 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Sylvania 0043106 SD-SDO 2x18 Lynx-L B2 NC / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62

0043106  
SD-SDO 2x18 Lynx-L B2 NC

Many applications.  
Functional and economical solution.  
Waterproof.

Louvre description  
White polycarbonate housing with an opal PMMA diffuser.  
Electrical equipment fixed on a steel sheet internal gear.  
Diffuser is clipped on the body.

Applications  
Entrance halls, garage access, corridors, cloakrooms, changing rooms,  
commercial or industrial areas. Wet and dusty atmospheres.

Emisión de luz 1:

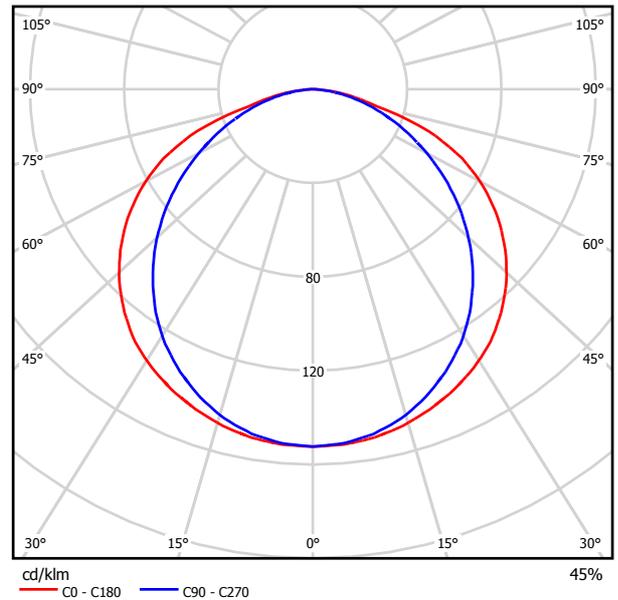
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.0	17.2	16.6	17.8	18.4	16.0	17.2	16.6	17.8	18.4	
	3H	18.3	19.3	18.9	19.9	20.6	18.3	19.3	18.9	19.9	20.6	
	4H	19.4	20.4	20.0	21.0	21.8	19.4	20.4	20.0	21.0	21.8	
	6H	20.6	21.5	21.2	22.2	22.9	20.6	21.5	21.2	22.2	22.9	
	8H	21.2	22.1	21.9	22.8	23.5	21.2	22.1	21.9	22.8	23.5	
	12H	22.0	22.9	22.7	23.5	24.3	22.0	22.9	22.7	23.5	24.3	
4H	2H	16.8	17.8	17.5	18.5	19.2	16.8	17.8	17.5	18.5	19.2	
	3H	19.3	20.1	19.9	20.8	21.6	19.3	20.1	19.9	20.8	21.6	
	4H	20.6	21.4	21.3	22.0	22.8	20.6	21.4	21.3	22.0	22.8	
	6H	21.9	22.6	22.7	23.3	24.2	21.9	22.6	22.7	23.3	24.2	
	8H	22.7	23.3	23.4	24.1	24.9	22.7	23.3	23.4	24.1	24.9	
	12H	23.6	24.2	24.3	24.9	25.8	23.6	24.2	24.3	24.9	25.8	
8H	4H	21.1	21.7	21.8	22.5	23.3	21.1	21.7	21.8	22.5	23.3	
	6H	22.7	23.3	23.5	24.0	24.9	22.7	23.3	23.5	24.0	24.9	
	8H	23.7	24.1	24.4	24.9	25.8	23.7	24.1	24.4	24.9	25.8	
	12H	24.8	25.2	25.5	26.0	26.9	24.8	25.2	25.5	26.0	26.9	
	12H	4H	21.2	21.8	21.9	22.5	23.4	21.2	21.8	21.9	22.5	23.4
		6H	22.9	23.4	23.7	24.2	25.1	22.9	23.4	23.7	24.2	25.1
8H		24.0	24.4	24.8	25.2	26.1	24.0	24.4	24.8	25.2	26.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1				+0.1 / -0.1						
S = 1.5H		+0.3 / -0.3				+0.3 / -0.3						
S = 2.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4						
Tabla estándar		BK11				BK11						
Sumando de corrección		6.8				6.8						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 0052162 EQUILIBRO MP blue 2x36 W B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 97 100 45

0052162  
EQUILIBRO MP blue 2x36 W B2 PC

EQUILIBRO represents a new concept in lighting, ideally suited to the exacting demands of the modern workplace. The range combines compact fluorescent lamps benefits with a unique reflector system in a variety of stylish, harmonious bodies, to provide a comfortable and original lighting solution.

Description :  
Recessed fixture 600 x 600 module with body made of white polyester/epoxy powder painted steel and polycarbonate opal diffuser inset in white metal screen painted in polyester/epoxy powder for compact fluorescent lamps 36W-L or 55W-LE.

Applications :  
Tertiary or commercial sector: open-plan offices, executive offices, meeting rooms, technical offices, halls, specialised stores, department stores, banks...

Emisión de luz 1:

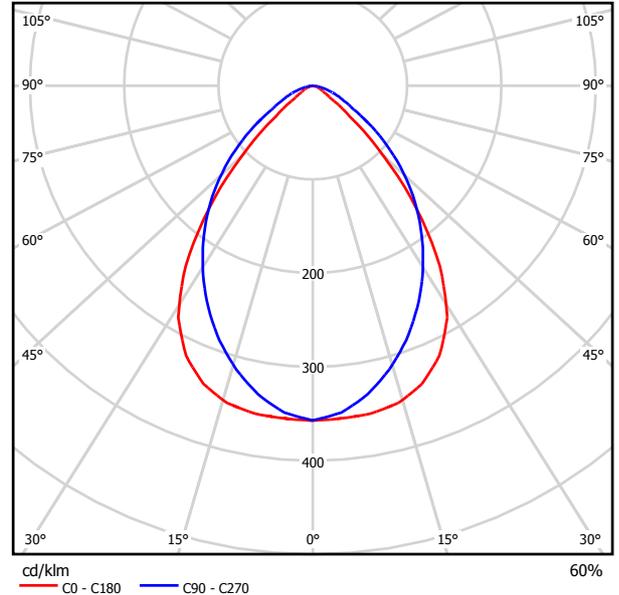
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.8	18.2	17.1	18.4	18.6	15.3	16.6	15.6	16.8	17.1	
	3H	18.5	19.8	18.9	20.0	20.3	16.6	17.8	16.9	18.0	18.3	
	4H	19.0	20.1	19.4	20.4	20.7	17.1	18.2	17.4	18.5	18.8	
	6H	19.3	20.3	19.6	20.6	20.9	17.4	18.4	17.7	18.7	19.0	
	8H	19.3	20.4	19.7	20.7	21.0	17.5	18.5	17.8	18.8	19.1	
	12H	19.4	20.3	19.8	20.7	21.0	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1	
4H	2H	17.4	18.6	17.8	18.8	19.1	16.2	17.4	16.6	17.7	17.9	
	3H	19.3	20.3	19.7	20.6	21.0	17.7	18.7	18.1	19.0	19.4	
	4H	19.9	20.8	20.3	21.1	21.5	18.3	19.2	18.7	19.5	19.9	
	6H	20.3	21.0	20.7	21.4	21.8	18.7	19.5	19.2	19.9	20.3	
	8H	20.4	21.1	20.8	21.4	21.9	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	
	12H	20.4	21.0	20.9	21.5	21.9	18.9	19.5	19.4	19.9	20.4	
8H	4H	20.1	20.8	20.5	21.2	21.6	18.7	19.4	19.2	19.8	20.2	
	6H	20.5	21.1	21.0	21.5	22.0	19.2	19.8	19.7	20.2	20.7	
	8H	20.7	21.2	21.2	21.6	22.1	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	
	12H	20.8	21.2	21.3	21.7	22.2	19.5	19.9	20.0	20.4	20.9	
	4H	20.1	20.7	20.5	21.1	21.6	18.7	19.4	19.2	19.8	20.2	
	6H	20.6	21.0	21.0	21.5	22.0	19.3	19.8	19.7	20.2	20.7	
8H	20.7	21.2	21.2	21.6	22.1	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1				+0.1 / -0.1						
S = 1.5H		+0.2 / -0.3				+0.3 / -0.5						
S = 2.0H		+0.4 / -0.5				+0.5 / -0.9						
Tabla estándar		BK05				BK05						
Sumando de corrección		0.6				-0.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5800lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61

0052331  
SYLCLEAN 258 HR B2 PC

Recessed luminaires equipped for 2x36W, 2x58W or 4x18W 26mm diameter fluorescent lamps.

Description  
Sylclean is designed to fit into a false ceiling with specific cutting size (see enclosed dimensions). Rigid body and gear tray in white painted sheet steel with Longitudinal mirrors in satin aluminium and white lacquered transverse lamellae and tempered glass (6mm).

Applications  
Clean room luminaires designed for dust controlled and high hygiene areas : laboratories, electronic industry, hospitals.

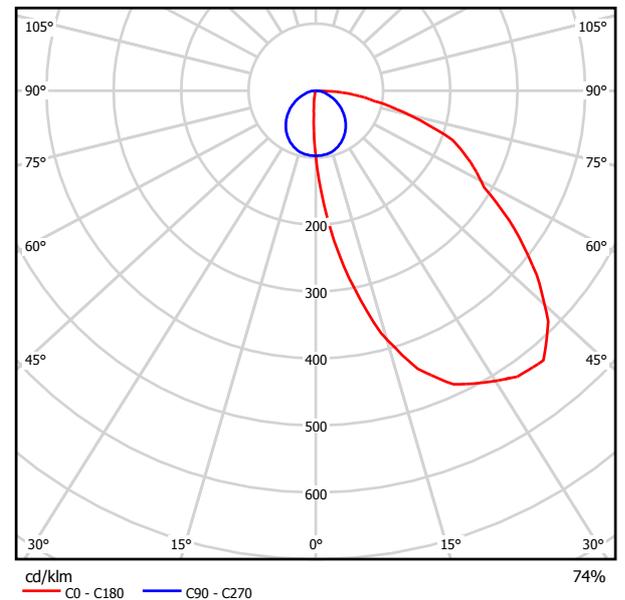
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.1	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1
	3H	14.8	15.7	15.1	16.0	16.2	17.1	18.0	17.4	18.3	18.5
	4H	14.8	15.7	15.1	15.9	16.2	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
	6H	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7
	8H	14.7	15.5	15.1	15.8	16.1	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7
12H	14.7	15.4	15.1	15.7	16.0	17.3	18.1	17.7	18.4	18.7	
4H	2H	15.1	16.0	15.5	16.2	16.5	16.8	17.6	17.1	17.9	18.1
	3H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8
	4H	15.5	16.2	15.9	16.5	16.8	17.7	18.3	18.0	18.6	19.0
	6H	15.5	16.1	15.9	16.4	16.8	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1
	8H	15.5	16.0	15.9	16.4	16.8	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1
12H	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1	
8H	4H	15.7	16.2	16.1	16.6	17.0	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0
	6H	15.8	16.1	16.2	16.6	17.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1
	8H	15.7	16.1	16.2	16.5	17.0	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	15.7	16.0	16.2	16.5	17.0	17.9	18.2	18.4	18.7	19.2
	12H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9
12H	6H	15.8	16.1	16.2	16.5	17.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.1
	8H	15.8	16.1	16.3	16.5	17.0	17.9	18.2	18.4	18.7	19.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.0 / -2.0					+0.5 / -0.7					
S = 1.5H	+2.1 / -3.2					+1.0 / -1.7					
S = 2.0H	+3.5 / -4.4					+2.0 / -2.4					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	-3.9					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10400lm Flujo luminoso total											

## Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74

0052031  
SYLREC AS 158 B2 PC

Sylrec AS modular fluorescent lighting fixtures is specially adapted for the lighting of walls, to highlight key features and to provide balanced brightness in offices, corridors and classrooms.

White coated sheet steel body.  
Lamps longitudinally centred for optimum output ratio.  
Asymmetrical louvre in satin aluminium.

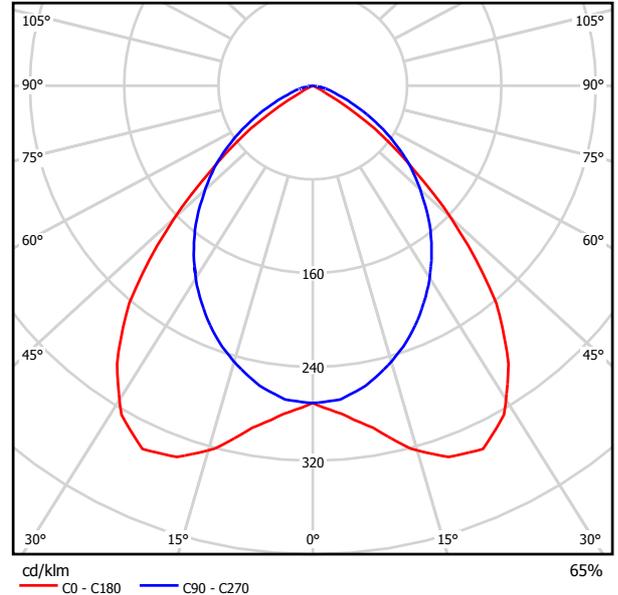
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 95 100 99 65

0046125  
SYL-LOUVER HR 158 A2

SYL-LOUVER has been conceived to provide the ideal blend of performance and design.

Complete range of lighting solutions (Direct and Direct/Indirect) for T8 and Compact fluorescent lamps.

Applications of SYL-LOUVER HR :

Tertiary or commercial sector premises requiring high levels of lighting : offices, retail areas, entrance halls and public premises.

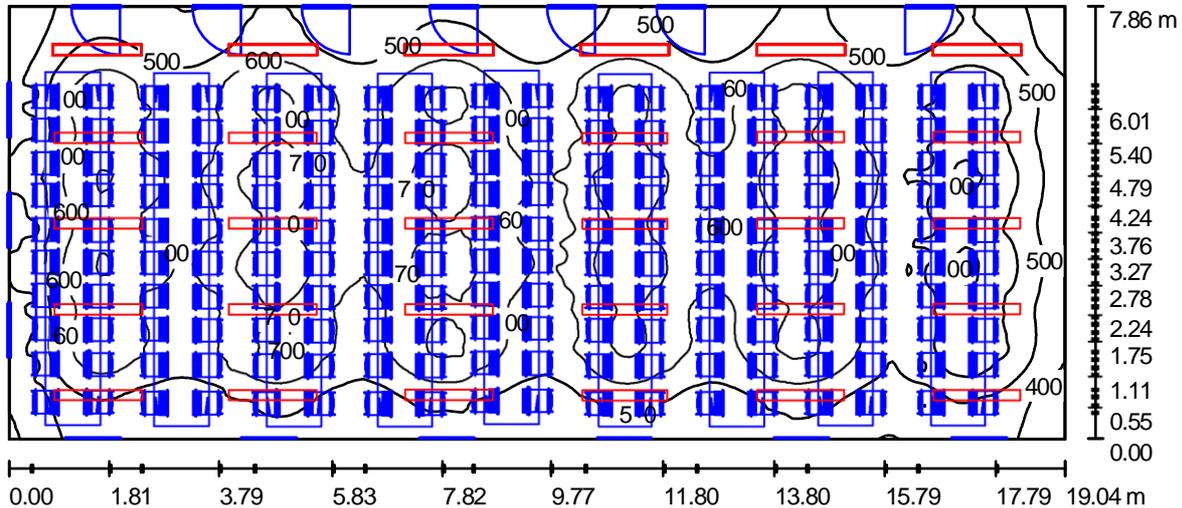
Description : louvre composed of longitudinal mirrors in satin aluminium and white painted sheet steel lamellae in a strong body made of epoxy painted sheet steel.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.9	18.0	17.2	18.2	18.4	17.9	19.0	18.2	19.2	19.5
	3H	16.8	17.7	17.1	18.0	18.2	18.4	19.3	18.7	19.6	19.8
	4H	16.7	17.6	17.0	17.9	18.1	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9
	6H	16.6	17.5	17.0	17.7	18.0	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	8H	16.6	17.4	16.9	17.7	18.0	18.4	19.2	18.8	19.5	19.8
12H	16.6	17.3	16.9	17.6	17.9	18.4	19.1	18.8	19.5	19.8	
4H	2H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	18.1	19.0	18.5	19.3	19.6
	3H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.5	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0
	4H	17.1	17.7	17.5	18.1	18.4	18.8	19.4	19.2	19.8	20.1
	6H	17.0	17.6	17.4	17.9	18.3	18.8	19.4	19.2	19.8	20.2
	8H	17.0	17.5	17.4	17.9	18.3	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1
12H	16.9	17.4	17.4	17.8	18.2	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1	
8H	4H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0
	6H	17.0	17.4	17.4	17.8	18.3	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1
	8H	16.9	17.3	17.4	17.8	18.2	18.8	19.1	19.2	19.6	20.1
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
12H	4H	17.0	17.5	17.5	17.9	18.3	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0
	6H	17.0	17.3	17.4	17.8	18.2	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0
	8H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -1.9				+0.6 / -0.8					
S = 1.5H		+2.4 / -7.0				+1.3 / -2.1					
S = 2.0H		+4.0 / -10.4				+1.7 / -3.5					
Tabla estándar		BK01				BK02					
Sumando de corrección		-2.3				-0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Sala de Estudio / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:137

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	581	289	774	0.497
Suelo	30	215	44	453	0.206
Techo	70	184	126	210	0.686
Paredes (4)	70	239	104	481	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

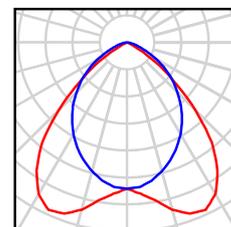
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	30	Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2 (1.000)	5200	55.0
Total:			156000	1650.0

Valor de eficiencia energética: 11.02 W/m² = 1.90 W/m²/100 lx (Base: 149.75 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Sala de Estudio / Lista de luminarias

30 Pieza Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2  
N° de artículo: 0046125  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 55.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 95 100 99 65  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala de Estudio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 156000 lm  
Potencia total: 1650.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	445	136	581	/	/
Suelo	146	69	215	30	21
Techo	0.00	184	184	70	41
Pared 1	113	121	234	70	52
Pared 2	112	128	239	70	53
Pared 3	122	130	252	70	56
Pared 4	99	117	216	70	48

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.497 (1:2)

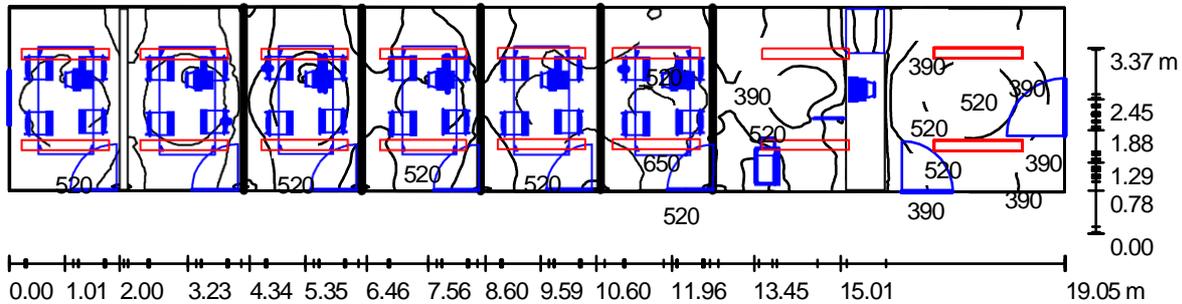
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.373 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 11.02 W/m<sup>2</sup> = 1.90 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 149.75 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escritorios y Bibliotecaria /

### Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:137

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	459	64	700	0.139
Suelo	30	237	58	444	0.245
Techo	70	181	110	294	0.606
Paredes (9)	70	257	34	574	/

#### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	16	Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2 (1.000)	5200	55.0
			Total: 83200	880.0

Valor de eficiencia energética:  $13.79 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $63.80 \text{ m}^2$ )



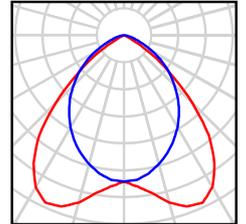
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

### Escritorios y Bibliotecaria / Lista de luminarias

---

16 Pieza    Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2  
N° de artículo: 0046125  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 55.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 95 100 99 65  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escritorios y Bibliotecaria / Resultados

### luminotécnicos

Flujo luminoso total: 83200 lm  
Potencia total: 880.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	307	152	459	/	/
Suelo	119	118	237	30	23
Techo	0.00	181	181	70	40
Pared 1	106	164	270	70	60
Pared 1_1	98	118	216	70	48
Pared 2	81	131	212	70	47
Pared 3	118	181	300	70	67
Pared 3_1	107	138	245	70	55
Pared 3_2	117	175	292	70	65
Pared 3_3	114	157	271	70	60
Pared 3_4	113	156	269	70	60
Pared 4	123	168	291	70	65

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.139 (1:7)

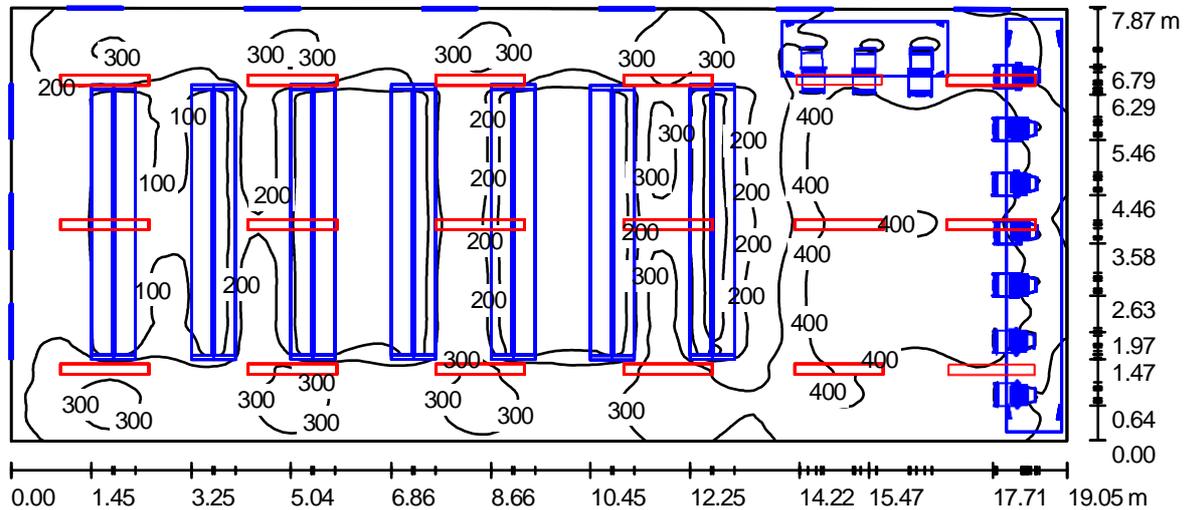
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.091 (1:11)

Valor de eficiencia energética: 13.79 W/m<sup>2</sup> = 3.01 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 63.80 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Biblioteca / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:137

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	237	13	488	0.054
Suelo	59	171	11	427	0.066
Techo	70	98	48	186	0.495
Paredes (4)	70	143	52	271	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

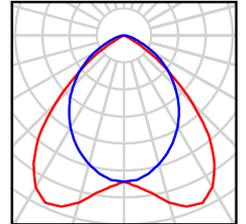
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	18	Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2 (1.000)	5200	55.0
			<b>Total:</b> 93600	<b>990.0</b>

Valor de eficiencia energética:  $6.61 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $149.71 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Biblioteca / Lista de luminarias

18 Pieza Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2  
Nº de artículo: 0046125  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 55.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 95 100 99 65  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Biblioteca / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 93600 lm  
Potencia total: 990.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	182	55	237	/	/
Suelo	120	51	171	59	32
Techo	0.00	98	98	70	22
Pared 1	69	82	150	70	34
Pared 2	67	97	164	70	37
Pared 3	64	78	141	70	31
Pared 4	51	57	108	70	24

Simetrías en el plano útil

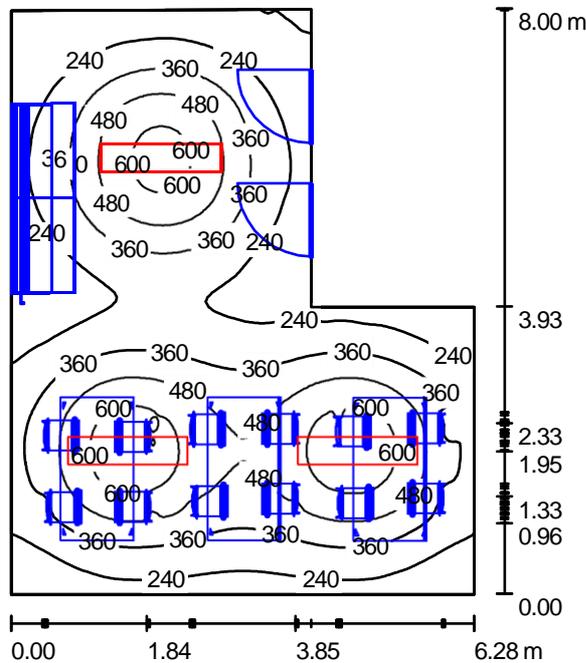
$E_{\min} / E_m$ : 0.054 (1:19)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.026 (1:38)

Valor de eficiencia energética:  $6.61 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $149.71 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Zona de Mesas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.089 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	361	105	675	0.291
Suelo	30	216	23	392	0.107
Techo	70	81	58	101	0.720
Paredes (6)	61	122	33	272	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

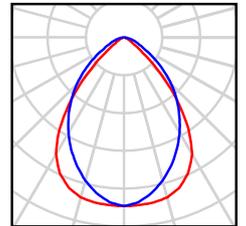
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	3	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
			Total: 31200	402.0

Valor de eficiencia energética:  $9.76 \text{ W/m}^2 = 2.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.18 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Zona de Mesas / Lista de luminarias

3 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N° de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Zona de Mesas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 31200 lm  
Potencia total: 402.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	294	67	361	/	/
Suelo	159	56	216	30	21
Techo	0.01	81	81	70	18
Pared 1	53	69	123	61	24
Pared 2	77	67	145	61	28
Pared 3	49	74	123	61	24
Pared 4	43	69	112	61	22
Pared 5	37	68	105	61	20
Pared 6	63	62	125	61	24

Simetrías en el plano útil

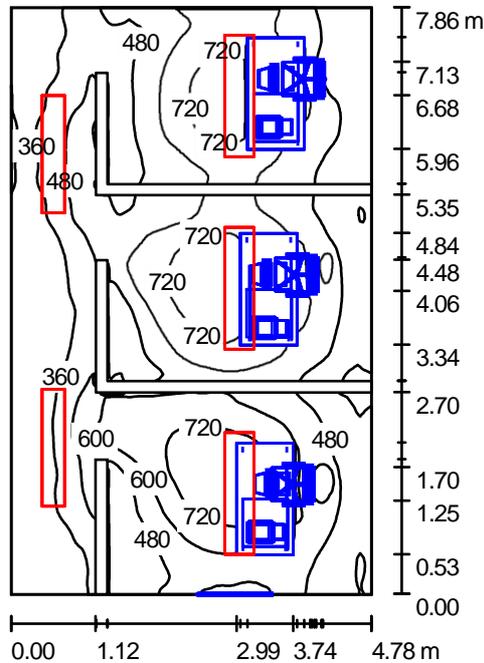
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.291 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.155 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $9.76 \text{ W/m}^2 = 2.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.18 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Despachos tipo C / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.110 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	508	251	834	0.494
Suelo	39	364	131	572	0.360
Techo	75	251	166	637	0.660
Paredes (7)	82	288	156	631	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

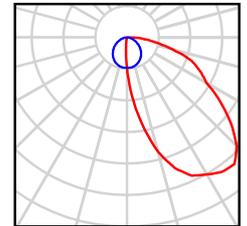
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	2	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
2	3	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			41600	536.0

Valor de eficiencia energética:  $14.27 \text{ W/m}^2 = 2.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.56 \text{ m}^2$ )

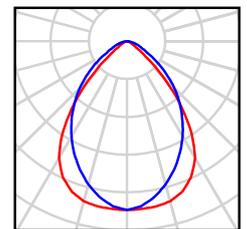
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Despachos tipo C / Lista de luminarias

2 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N°de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



3 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N°de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Despachos tipo C / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41600 lm  
Potencia total: 536.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	268	240	508	/	/
Suelo	153	211	364	39	45
Techo	0.01	251	251	75	60
Pared 1	37	240	277	82	72
Pared 1_1	89	202	291	82	76
Pared 2	72	188	260	82	68
Pared 2_1	64	203	267	82	70
Pared 2_2	59	206	265	82	69
Pared 3	104	223	326	82	85
Pared 4	6.86	281	288	82	75

Simetrías en el plano útil

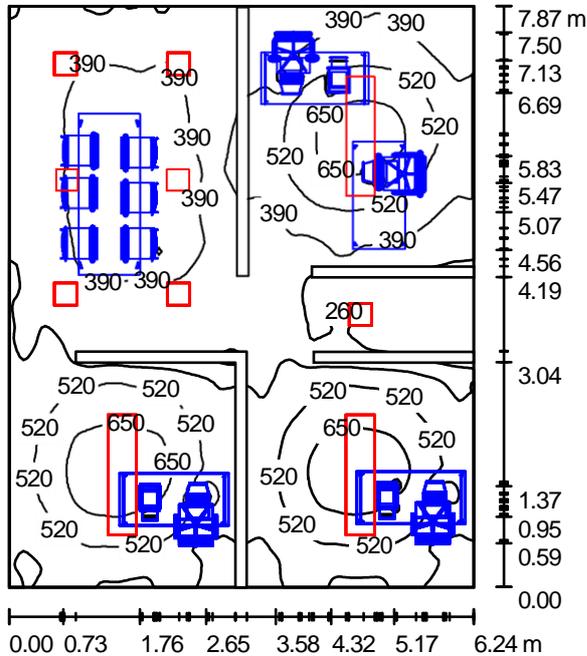
$E_{\min} / E_m$ : 0.494 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.301 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 14.27 W/m<sup>2</sup> = 2.81 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 37.56 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Despachos Tipo A y B / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	443	123	747	0.279
Suelo	39	305	89	503	0.292
Techo	70	230	126	1389	0.547
Paredes (8)	82	257	107	451	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

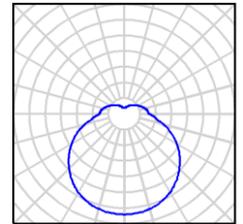
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	7	Sylvania 0043106 SD-SDO 2x18 Lynx-L B2 NC (1.000)	2400	43.0
2	3	Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC (1.000)	10400	134.0
Total:			48000	703.0

Valor de eficiencia energética: 14.32 W/m<sup>2</sup> = 3.24 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 49.08 m<sup>2</sup>)

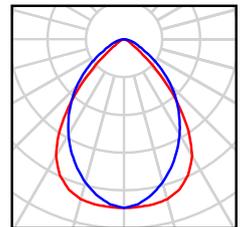
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Despachos Tipo A y B / Lista de luminarias

7 Pieza Sylvania 0043106 SD-SDO 2x18 Lynx-L B2 NC  
N°de artículo: 0043106  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 79  
Código CIE Flux: 37 67 87 79 62  
Armamento: 2 x LYNX-L 18W (Factor de corrección 1.000).



3 Pieza Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC  
N°de artículo: 0052331  
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm  
Potencia de las luminarias: 134.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 70 93 99 100 61  
Armamento: 2 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Despachos Tipo A y B / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 48000 lm  
Potencia total: 703.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	250	193	443	/	/
Suelo	136	170	305	39	38
Techo	34	197	230	70	51
Pared 1	87	175	262	82	68
Pared 1_1	84	172	256	82	67
Pared 2	35	160	195	82	51
Pared 2_1	68	166	234	82	61
Pared 2_2	67	150	218	82	57
Pared 3	95	212	307	82	80
Pared 3_1	72	145	217	82	57
Pared 4	96	189	285	82	74

Simetrías en el plano útil

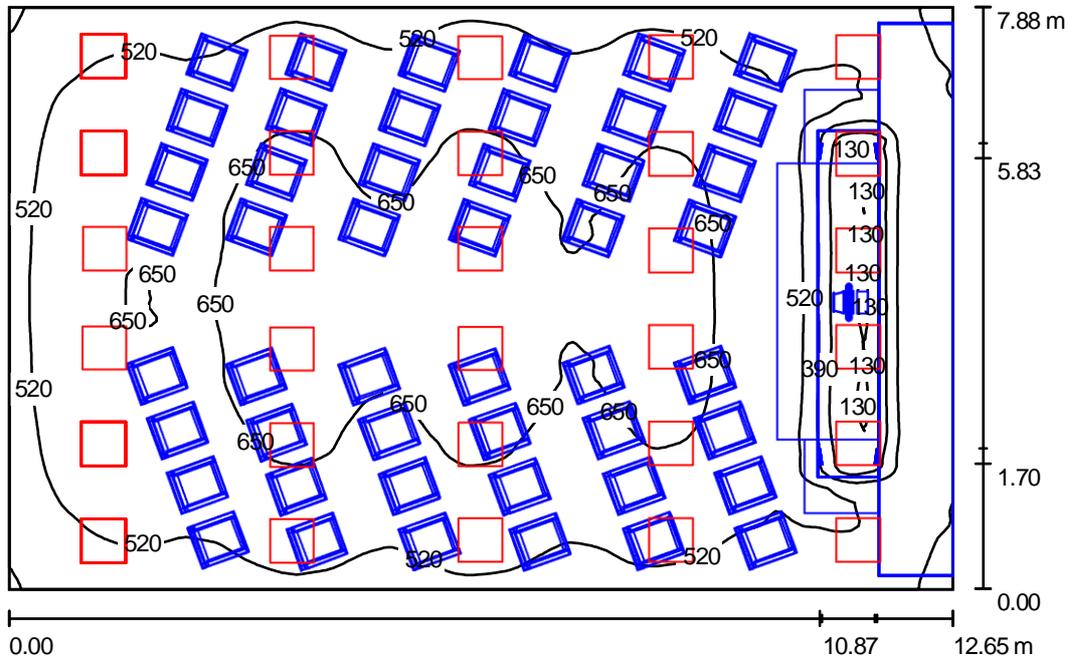
$E_{\min} / E_m$ : 0.279 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.165 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $14.32 \text{ W/m}^2 = 3.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Salón / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.111 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	564	65	705	0.116
Suelo	44	259	2.80	574	0.011
Techo	70	163	134	300	0.821
Paredes (4)	64	321	58	770	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	30	Sylvania 0052162 EQUILIBRO MP blue 2x36 W B2 PC (1.000)	5800	86.0
			Total: 174000	2580.0

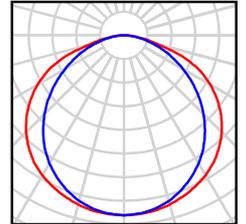
Valor de eficiencia energética: 25.90 W/m<sup>2</sup> = 4.60 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 99.63 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Salón / Lista de luminarias

---

30 Pieza Sylvania 0052162 EQUILIBRO MP blue 2x36 W  
B2 PC  
Nº de artículo: 0052162  
Flujo luminoso de las luminarias: 5800 lm  
Potencia de las luminarias: 86.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 97 100 45  
Armamento: 2 x LYNX-L 36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón de Grados / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 174000 lm  
Potencia total: 2580.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	420	143	564	/	/
Suelo	182	77	259	44	36
Techo	0.02	163	163	70	36
Pared 1	210	124	334	64	68
Pared 2	151	111	262	64	53
Pared 3	212	125	337	64	69
Pared 4	175	161	335	64	68

Simetrías en el plano útil

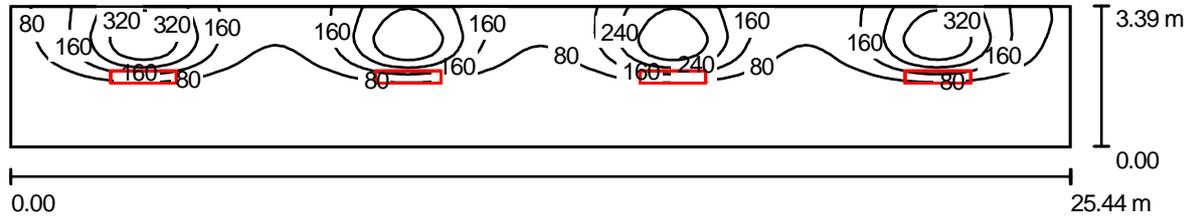
$E_{\min} / E_m$ : 0.116 (1:9)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.092 (1:11)

Valor de eficiencia energética: 25.90 W/m<sup>2</sup> = 4.60 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 99.63 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Pasillo / Resumen**



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.910 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:182

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	106	16	407	0.147
Suelo	20	83	17	236	0.209
Techo	70	27	16	48	0.585
Paredes (4)	50	71	20	284	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	4	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC (1.000)	5200	67.0
Total:			20800	268.0

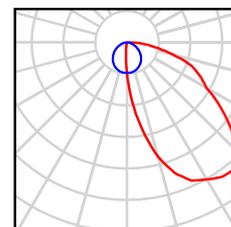
Valor de eficiencia energética:  $3.10 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $86.32 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

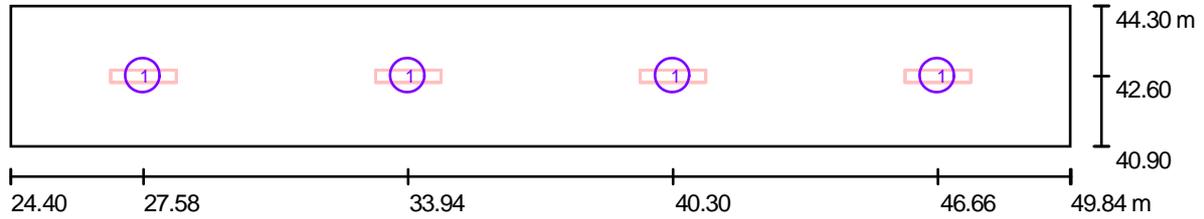
**Pasillo / Lista de luminarias**

4 Pieza Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC  
N° de artículo: 0052031  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 74 94 100 74  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Pasillo / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 182

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	4	Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20800 lm  
Potencia total: 268.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	79	27	106	/	/
Suelo	54	29	83	20	5.28
Techo	0.00	27	27	70	5.95
Pared 1	0.64	30	31	50	4.92
Pared 2	17	22	39	50	6.28
Pared 3	101	19	121	50	19
Pared 4	17	23	40	50	6.33

Simetrías en el plano útil

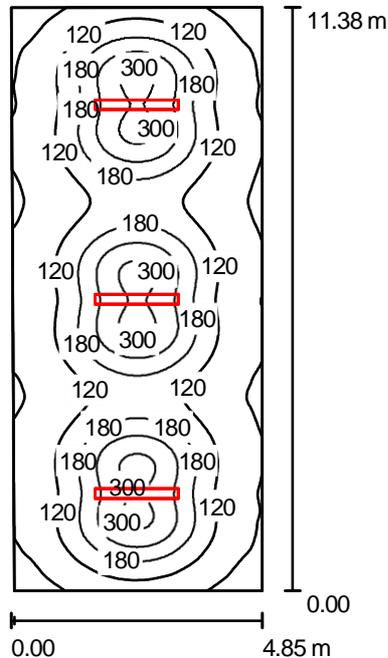
$E_{\min} / E_m$ : 0.147 (1:7)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.038 (1:26)

Valor de eficiencia energética:  $3.10 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $86.32 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escalera - Pasillo / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:147

Superficie	[%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	148	39	320	0.266
Suelo	20	130	60	197	0.464
Techo	70	23	16	27	0.690
Paredes (4)	50	45	16	93	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

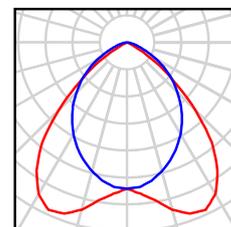
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	3	Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2 (1.000)	5200	55.0
Total:			15600	165.0

Valor de eficiencia energética:  $3.01 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $54.80 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

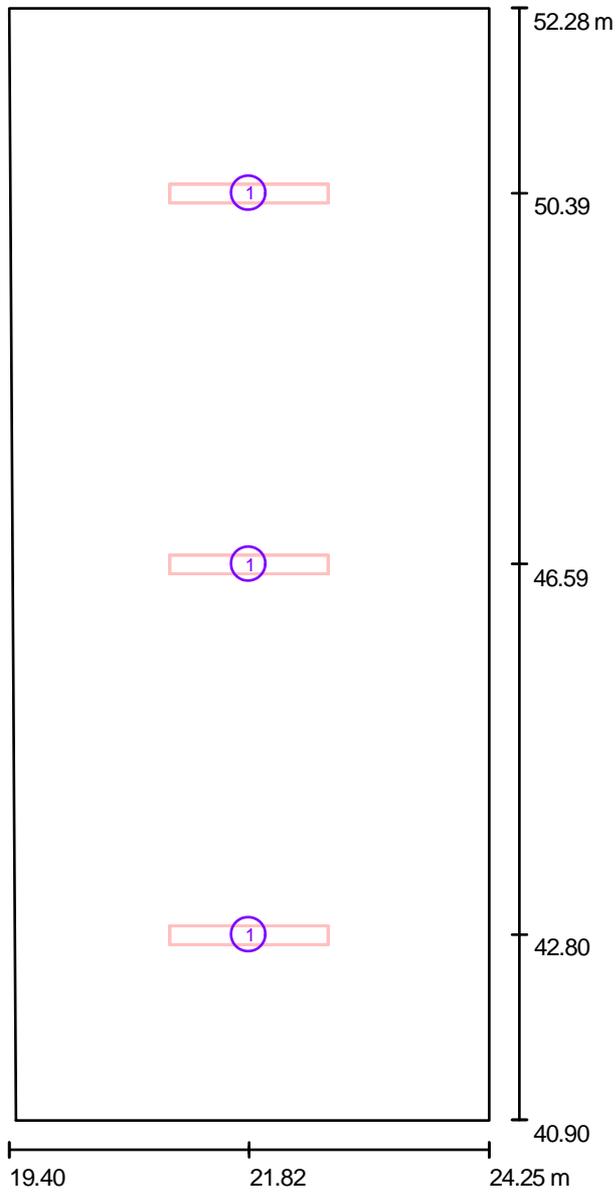
### Escalera - Pasillo / Lista de luminarias

3 Pieza Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2  
N° de artículo: 0046125  
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm  
Potencia de las luminarias: 55.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 95 100 99 65  
Armamento: 1 x F 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Escalera - Pasillo / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 77

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	3	Sylvania 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escalera - Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15600 lm  
Potencia total: 165.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	130	18	148	/	/
Suelo	109	21	130	20	8.27
Techo	0.00	23	23	70	5.17
Pared 1	23	22	45	50	7.12
Pared 2	23	21	44	50	7.05
Pared 3	23	20	43	50	6.89
Pared 4	24	21	45	50	7.18

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.266 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.123 (1:8)

Valor de eficiencia energética:  $3.01 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $54.80 \text{ m}^2$ )

#### **1.1.4 Eficiencia energética**

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>)

por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

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

Donde:

**P** la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

**S** la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];

**E<sub>m</sub>** la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

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

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

**Grupo 2:** Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

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

Grupo	Zonas de actividad diferenciada VEEI limite	
1 Zonas de no representación	Administrativo en general	3.5
	Andenes de estaciones de transporte	3.5
	Salas de diagnóstico (4)	3.5
	Pabellones de exposición o ferias	3.5
	Aulas y laboratorios (2)	4
	Habitaciones de hospital (3)	4.5
	Zonas comunes (1)	4.5
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Aparcamientos	5
	Espacios deportivos (5)	5
	Recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4.5
2 Zonas de representación	Administrativo en general	6
	Estaciones de transporte (6)	6
	Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	Zonas comunes en edificios residenciales	7.5
	Centros Comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	Hostelería y restauración (8)	10
	Religioso en general	10
	Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	10
	Tiendas y pequeño comercio	10
	Zonas comunes (1)	10
	Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	Recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10

Tabla 3. Valores límite de eficiencia energética de la instalación.

En esta tabla se puede ver como el alumbrado cumple con los requisitos de eficiencia los cuales se pueden apreciar en el informe del programa Dialux antes descrito.

### 1.1.5 Cálculo alumbrado de emergencia

El modelo de luminaria escogido para el edificio es el adecuado porque cumple con las exigencias del nuevo reglamento en el aspecto que utilizan para su encendido, la energía acumulada en sus baterías cuando la tensión cae por debajo del 70% del valor nominal, y que pueden ser autónomos durante una hora, y la ventaja de ser independientes del cableado que los alimenta, incrementando por tanto la seguridad ante cualquier emergencia. Constan de un tubo fluorescente que se ilumina si falla el

suministro de red. Además cumple con lo anunciado en las normas UNE-20 392-93 y UNE – EN 60 598.2.22.

El cálculo de las luminarias se ha realizado con el programa informático DAISALUX, en el cual se han introducido los recorridos de evacuación, situación de puertas, pasillos y puntos de extinción de incendios de tipo manual. En el cálculo se han tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- Proporcionará una iluminancia de un lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y en todo punto cuando los recorridos discurran por espacios distintos a pasillo o escaleras.
- La iluminancia será como mínimo de 5 lux en los puntos donde estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual, y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente de la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes, techos y suelos, y teniendo en cuenta un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias, y al envejecimiento de las lámparas. El factor escogido ha sido 0,8, que es un valor estándar para este tipo de luminarias.

#### **1.1.5.1 Programa Daisalux. Iluminación de emergencia.**

A continuación se adjunta el proyecto de la instalación de iluminación de emergencia, teniendo en cuenta los criterios mínimos obligados por la normativa

# Información adicional

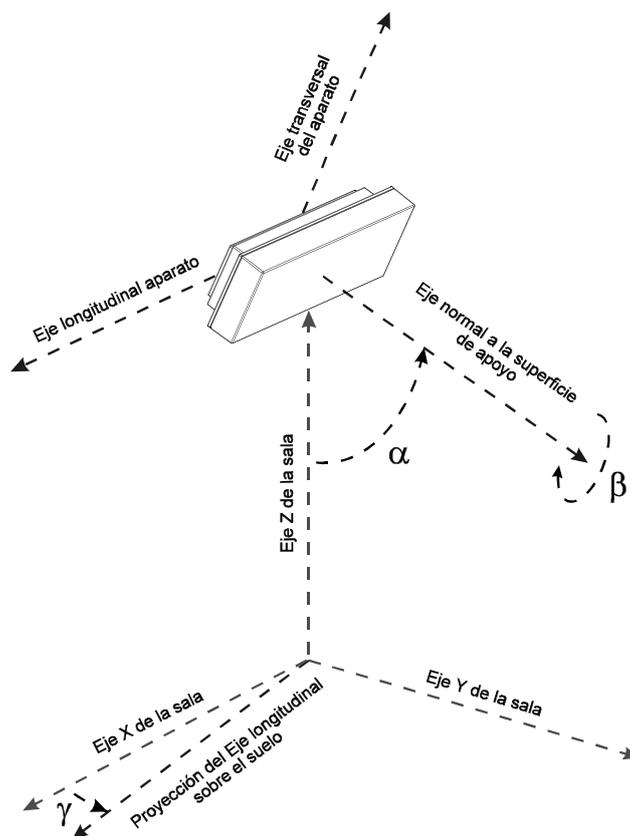
- Aclaración sobre los datos calculados
- Definición de ejes y ángulos

## Aclaración sobre los datos calculados

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

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

## Definición de ejes y ángulos

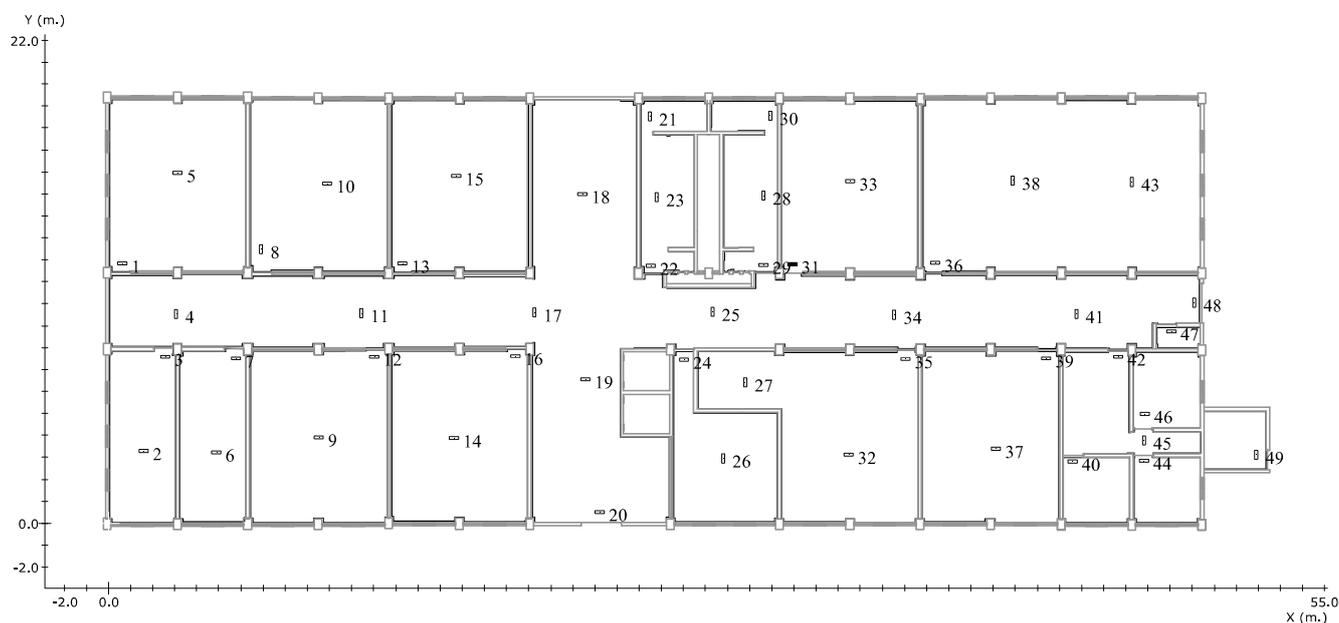


- $\gamma$ :** Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- $\alpha$ :** Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- $\beta$ :** Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

## **Listado de Planos del proyecto**

- 1 - Planta 0
- 2 - Planta 1
- 3 - Planta 2

## Plano de situación de Productos



## Situación de las Luminarias

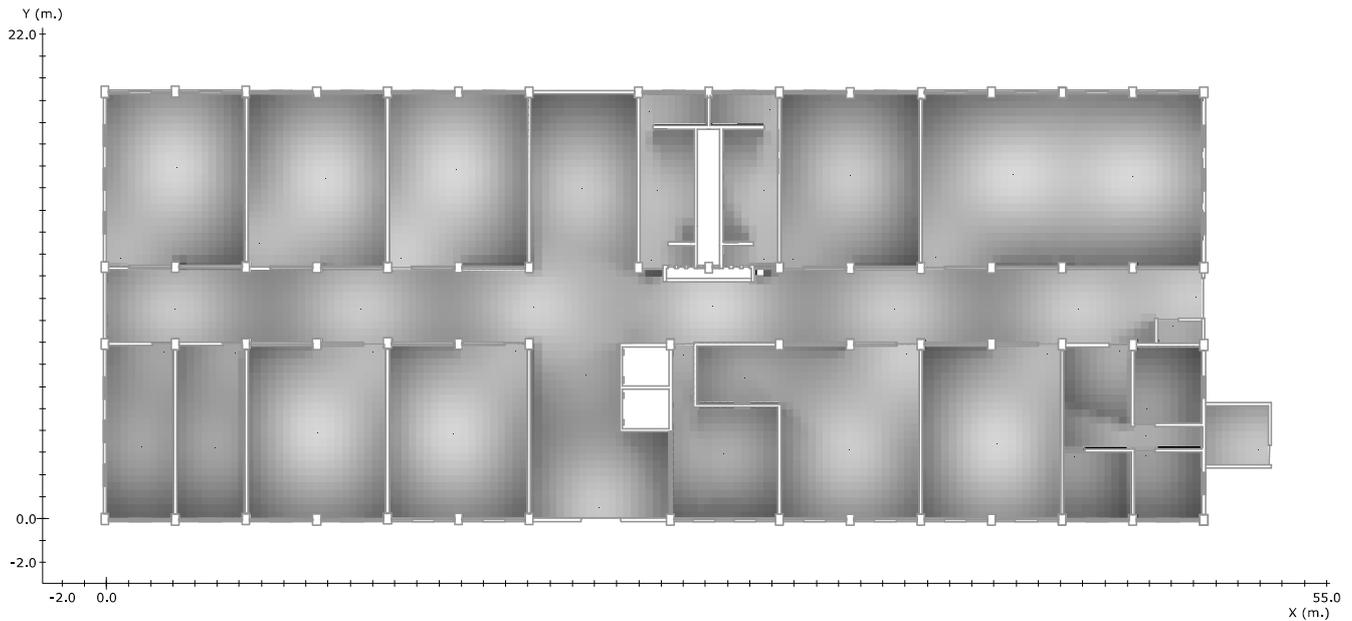
Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
1	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	0.61	11.85	3.00	0	0	0	
2	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	1.58	3.30	3.00	0	0	0	
3	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	2.58	7.58	3.00	0	0	0	
4	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	3.08	9.54	3.00	-90	0	0	
5	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	3.13	15.94	3.00	0	0	0	
6	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	4.89	3.22	3.00	0	0	0	
7	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	5.78	7.52	3.00	0	0	0	
8	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	6.92	12.49	3.00	-90	0	0	

<b>N°</b>	<b><u>Referencia</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>						<b><u>Rót.</u></b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
9	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	9.50	3.90	3.00	0	0	0	
10	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	9.88	15.48	3.00	0	0	0	
11	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	11.45	9.56	3.00	-90	0	0	
12	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	12.01	7.57	3.00	0	0	0	
13	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	13.28	11.84	3.00	0	0	0	
14	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	15.61	3.87	3.00	0	0	0	
15	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	15.73	15.83	3.00	0	0	0	
16	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	18.41	7.61	3.00	0	0	0	
17	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	19.25	9.61	3.00	-90	0	0	
18	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	21.41	14.98	3.00	0	0	0	
19	HYDRA N2 + KEPB HYDRA	Daisalux	21.57	6.54	3.00	0	0	0	
20	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	22.21	0.51	3.00	0	0	0	
21	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.47	18.52	3.00	-90	0	0	
22	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.51	11.74	3.00	0	0	0	
23	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.79	14.87	3.00	-90	0	0	
24	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	26.01	7.44	3.00	0	0	0	

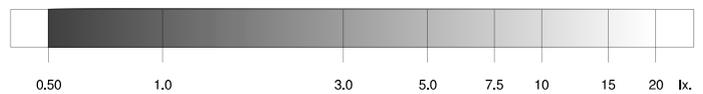
<b>N°</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Coordenadas</b>						<b>Rót.</b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
25	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	27.33	9.63	3.00	-90	0	0	
26	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	27.80	2.94	3.00	-90	0	0	
27	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	28.81	6.40	3.00	-90	0	0	
28	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.62	14.92	3.00	-90	0	0	
29	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.63	11.77	3.00	0	0	0	
30	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.94	18.57	3.00	-90	0	0	
31	HYDRA N5 + KEPB HYDRA + RT0800	Daisalux	30.95	11.79	3.00	0	0	0	Rót
32	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	33.46	3.11	3.00	0	0	0	
33	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	33.53	15.57	3.00	0	0	0	
34	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	35.52	9.51	3.00	-90	0	0	
35	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	36.04	7.49	3.00	0	0	0	
36	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	37.37	11.86	3.00	0	0	0	
37	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	40.13	3.39	3.00	0	0	0	
38	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	40.88	15.60	3.00	-90	0	0	
39	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	42.41	7.51	3.00	0	0	0	
40	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	43.61	2.81	3.00	0	0	0	

<u>N°</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
41	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	43.78	9.52	3.00	-90	0	0	
42	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	45.65	7.58	3.00	0	0	0	
43	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.26	15.54	3.00	-90	0	0	
44	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.82	2.83	3.00	0	0	0	
45	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.83	3.77	3.00	-90	0	0	
46	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.86	4.98	3.00	0	0	0	
47	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	48.06	8.75	3.00	0	0	0	
48	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	49.08	10.04	3.00	-90	0	0	
49	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	51.91	3.12	3.00	-90	0	0	

## Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



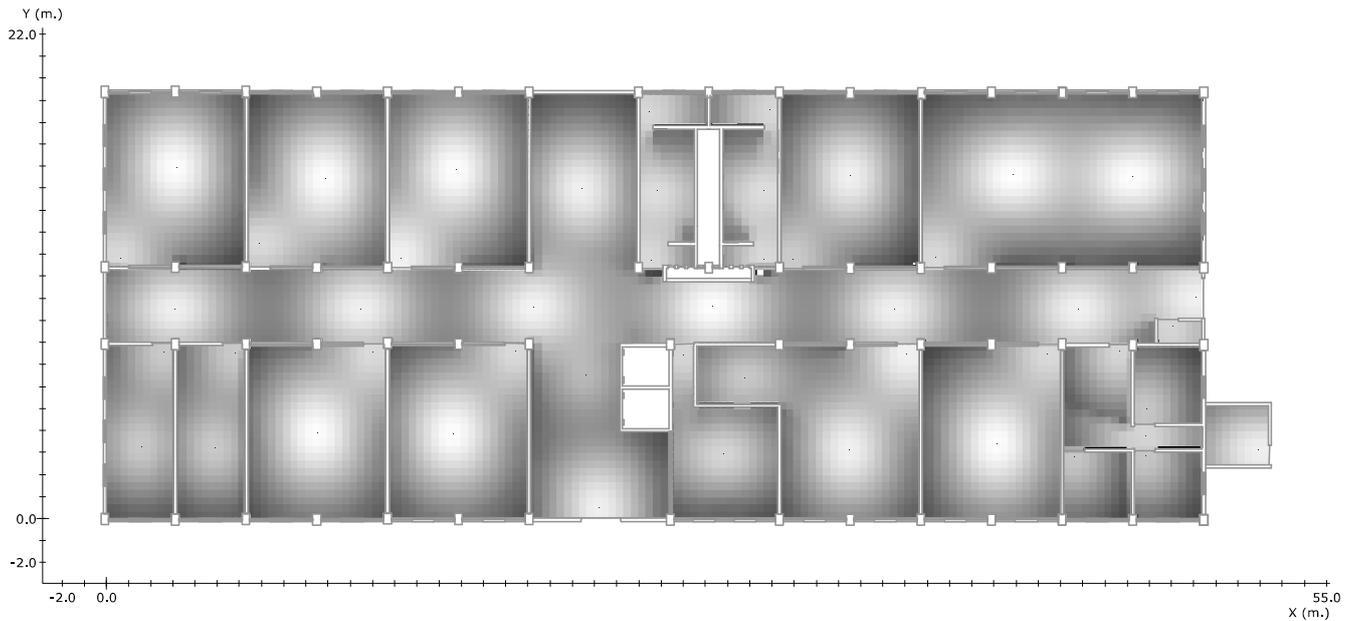
### Leyenda:



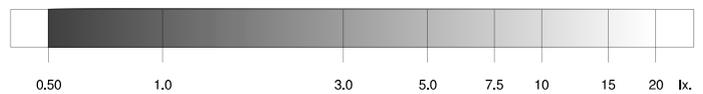
Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	19.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 845.1 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	13.6 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	3.86 lx

## Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



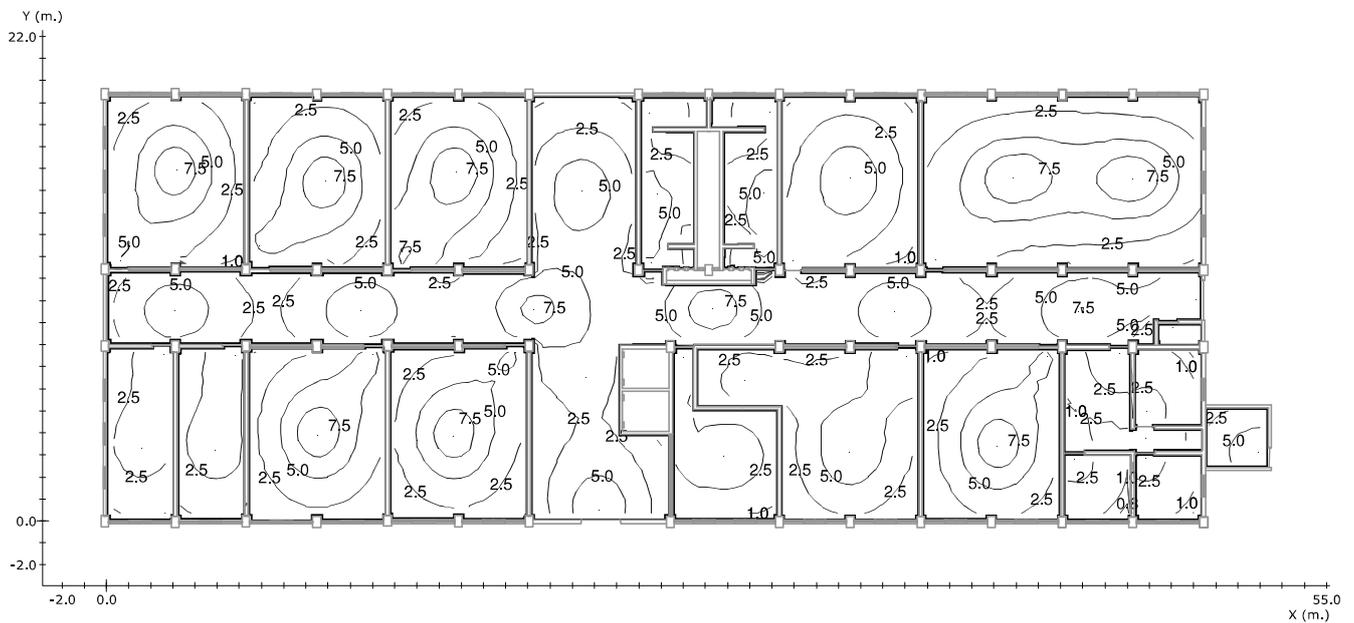
### Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

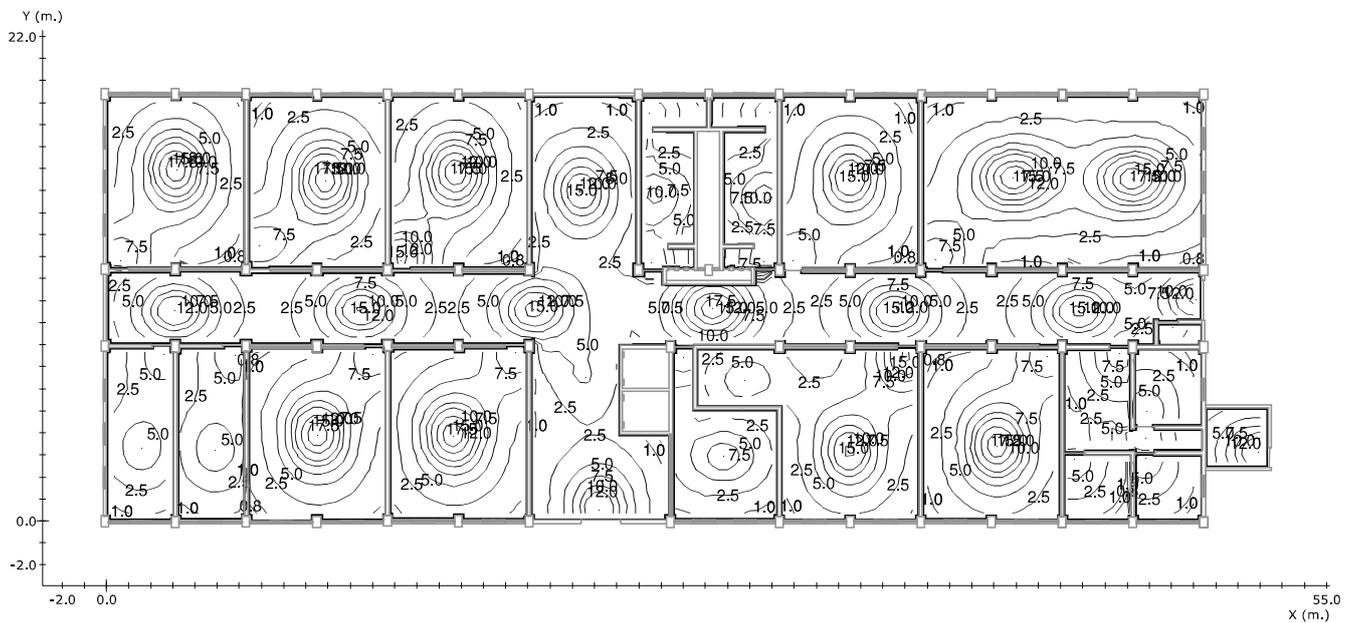
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	39.9 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.9 % de 845.1 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	13.6 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	5.09 lx

## Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

## Curvas isolux en el plano a 1.00 m.

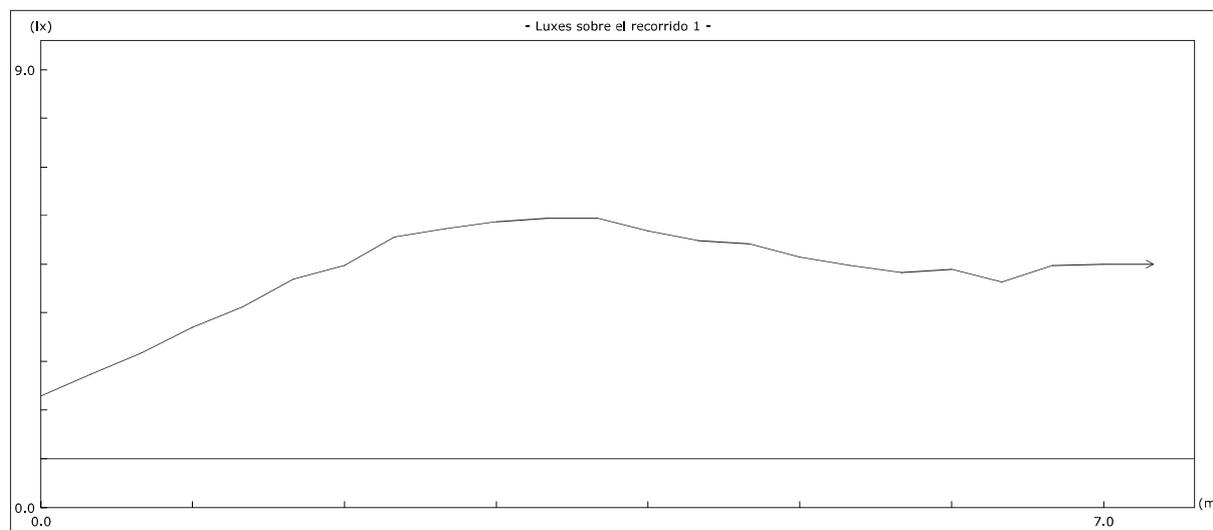
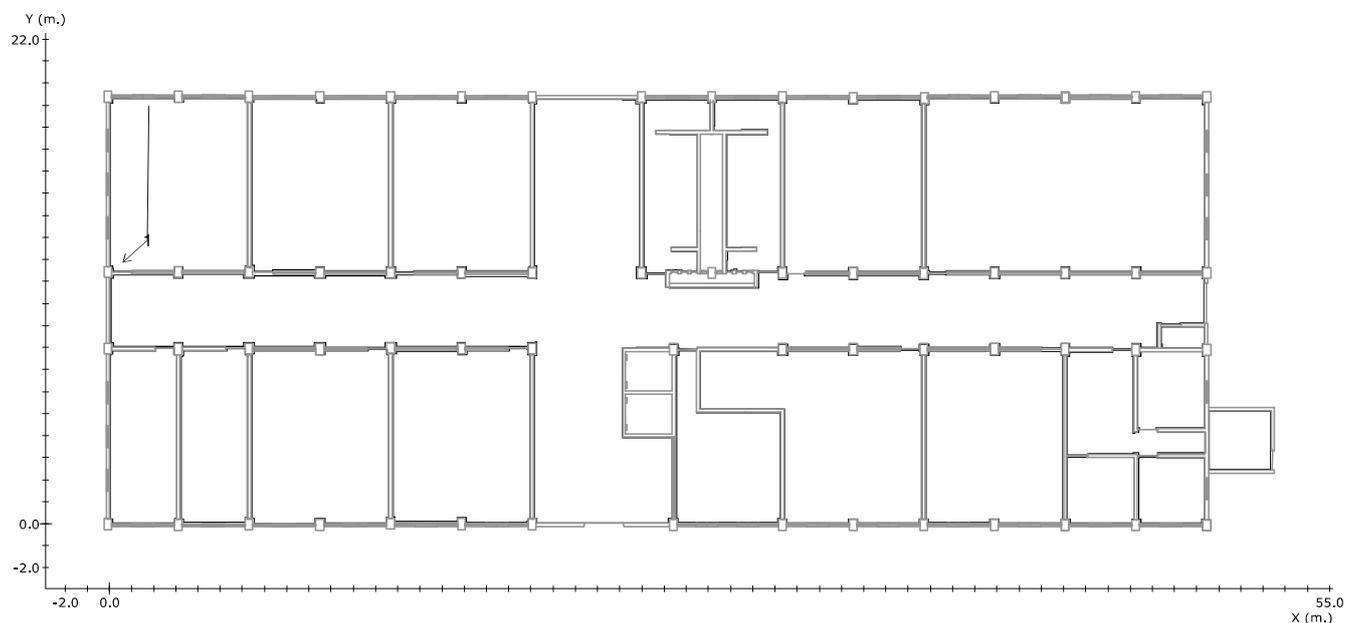


Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

## RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	99.9 % de 845.1 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	39.9 mx/mn
Lúmenes / m <sup>2</sup> : ----	13.6 lm/m <sup>2</sup>

## Recorridos de Evacuación



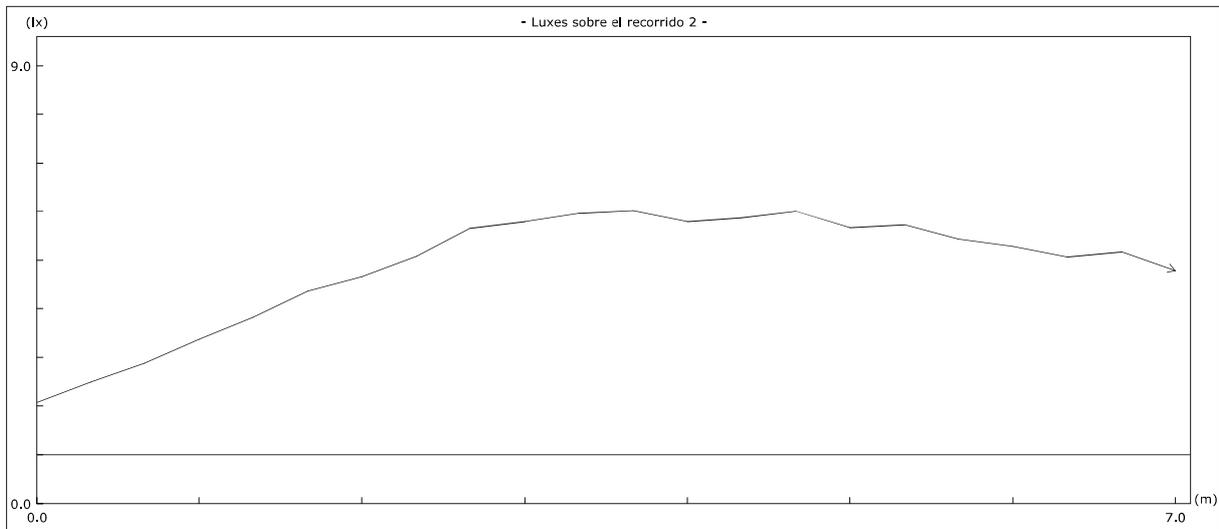
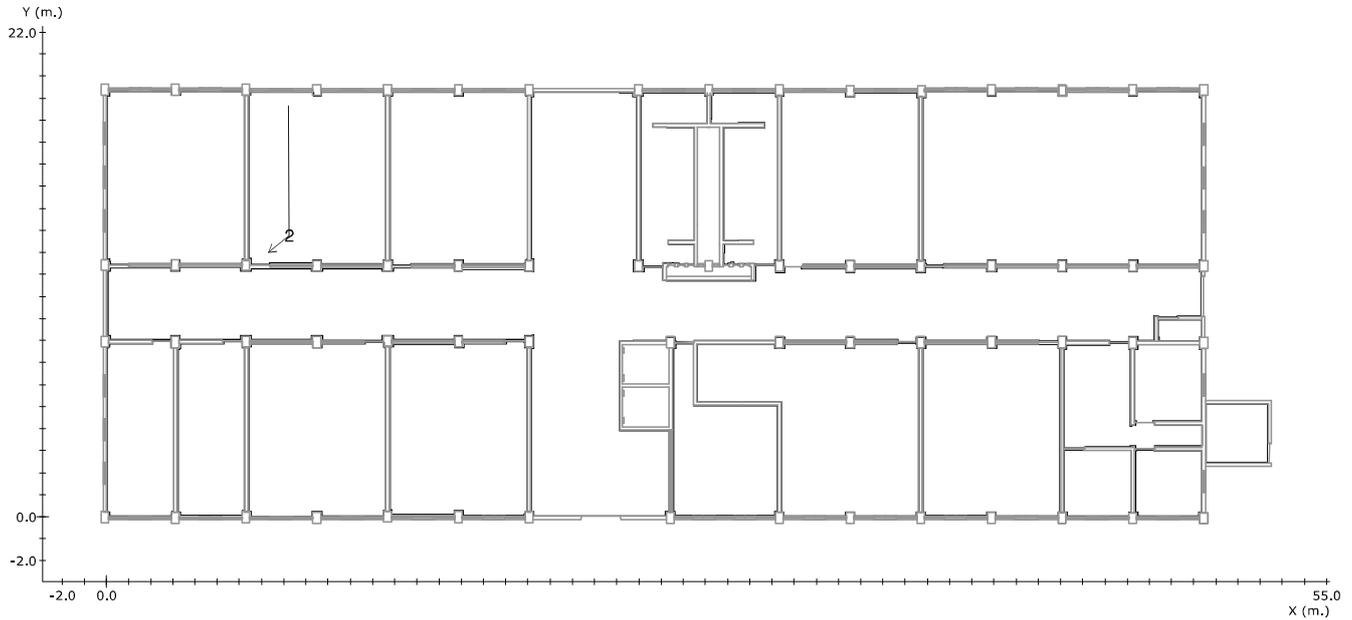
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.28 lx.
lx. máximos:	----	5.94 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

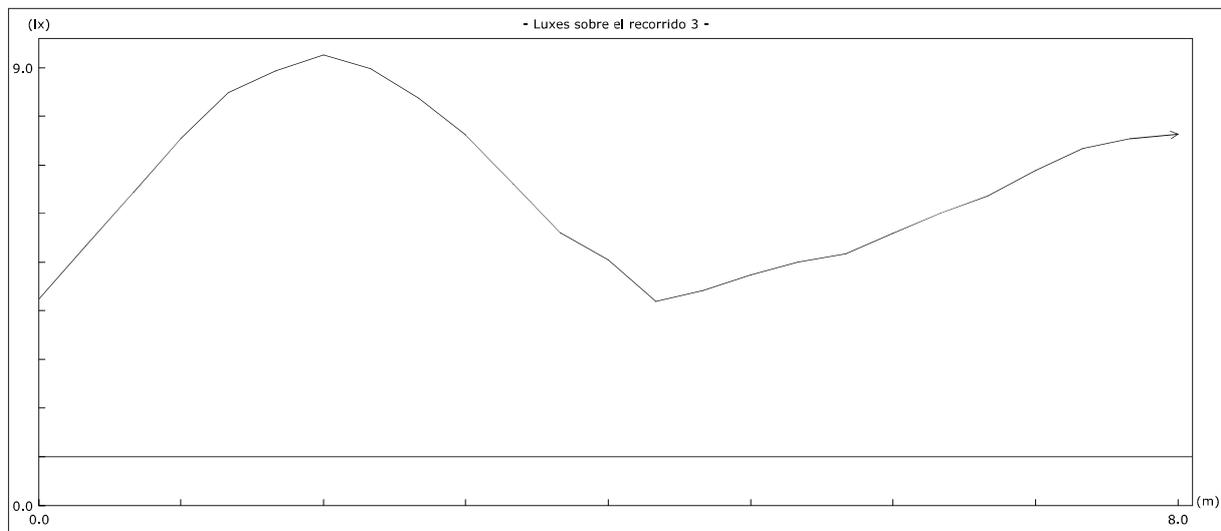
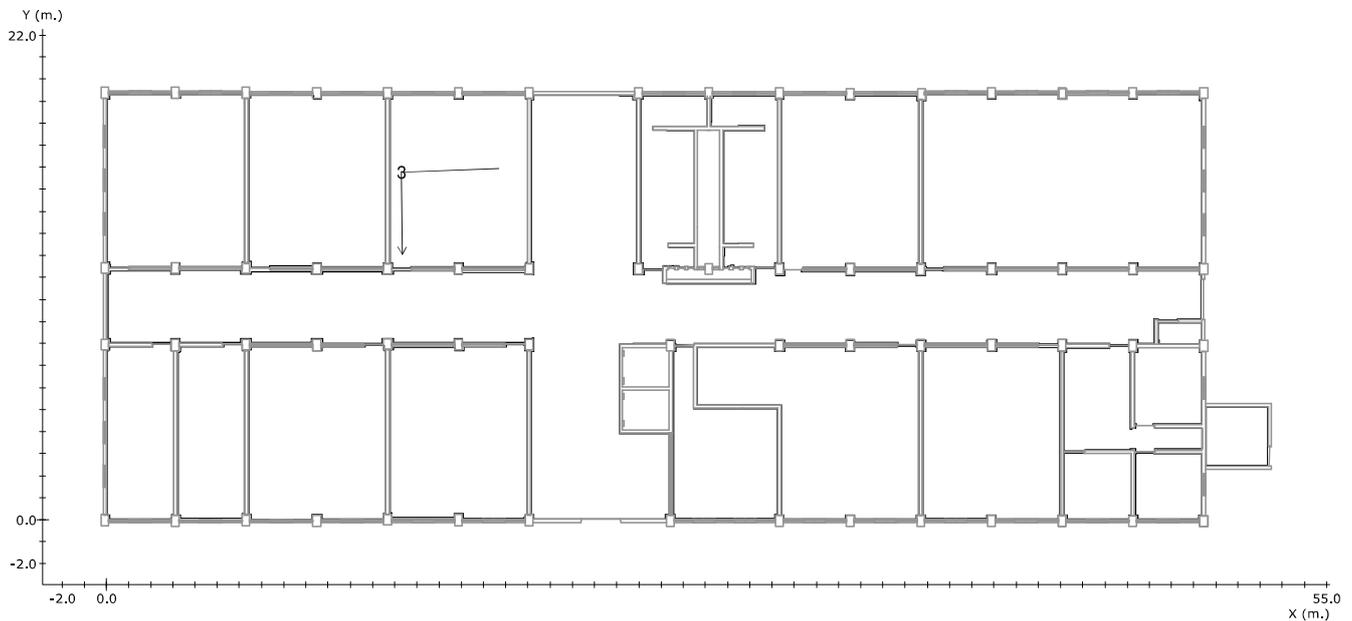
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.07 lx.
lx. máximos:	----	6.02 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

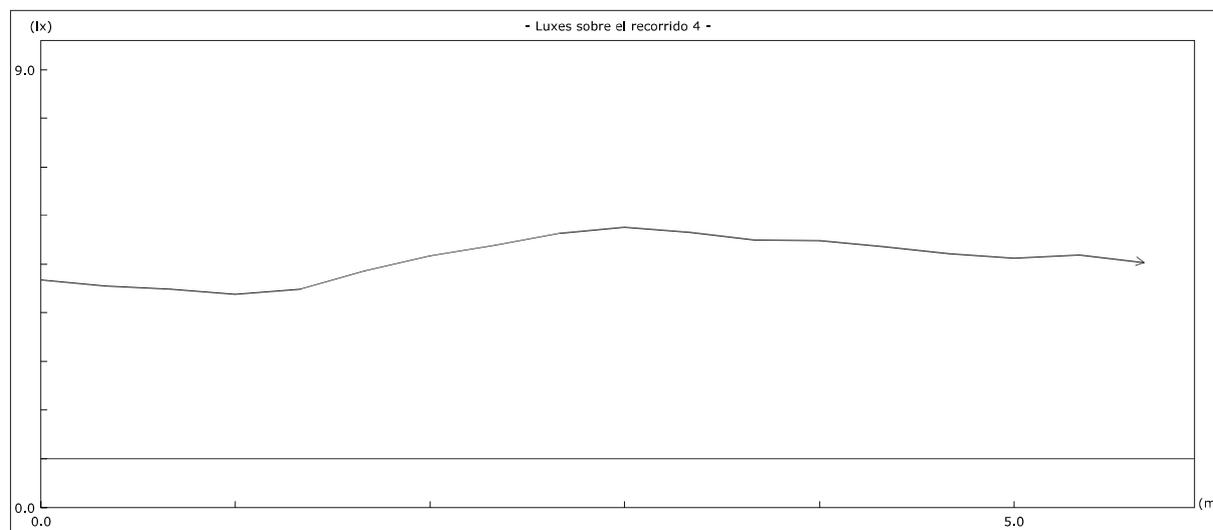
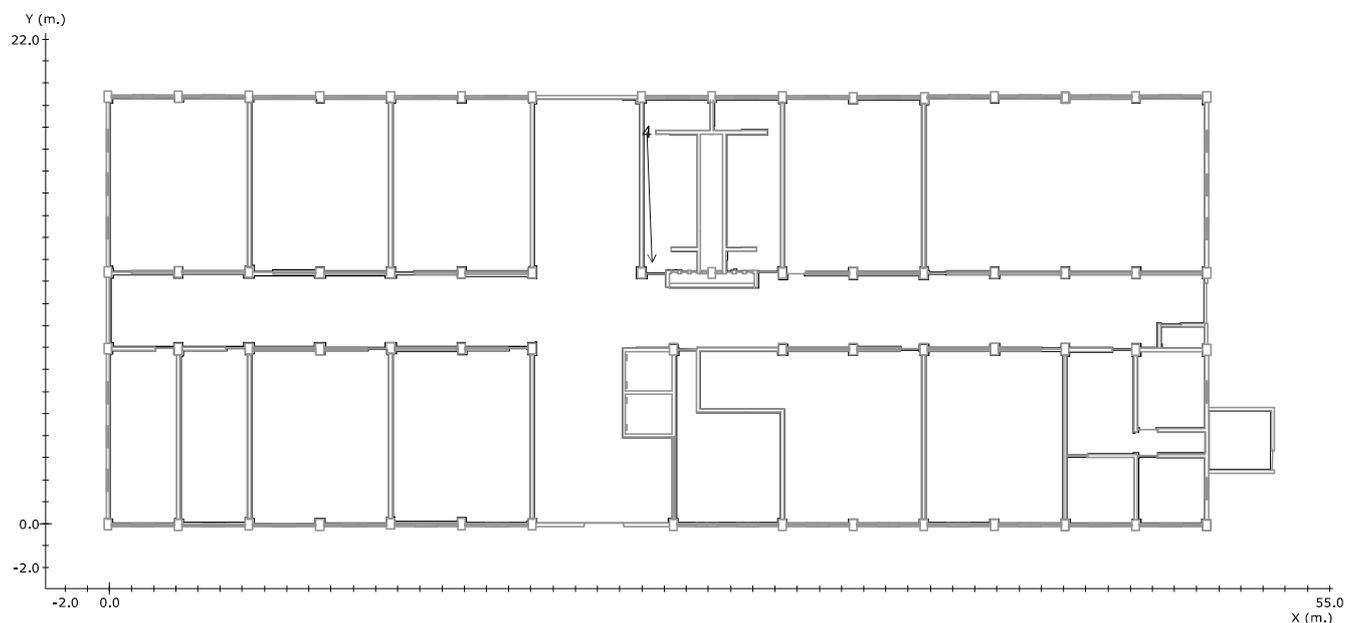
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.19 lx.
lx. máximos:	----	9.25 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



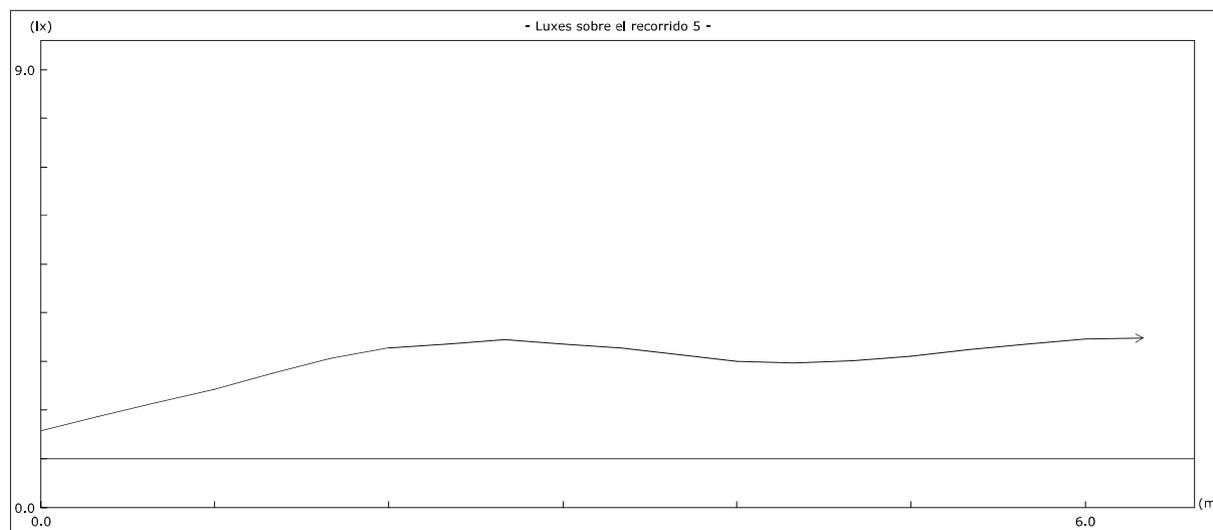
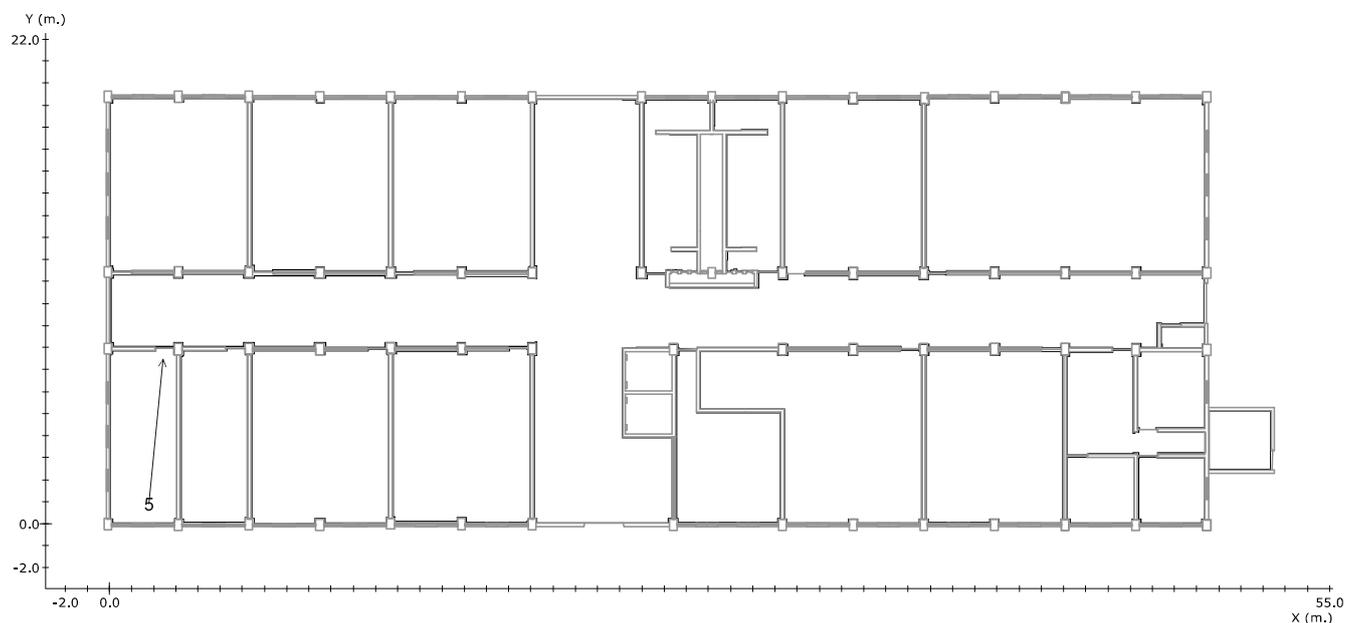
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.37 lx.
lx. máximos:	----	5.76 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



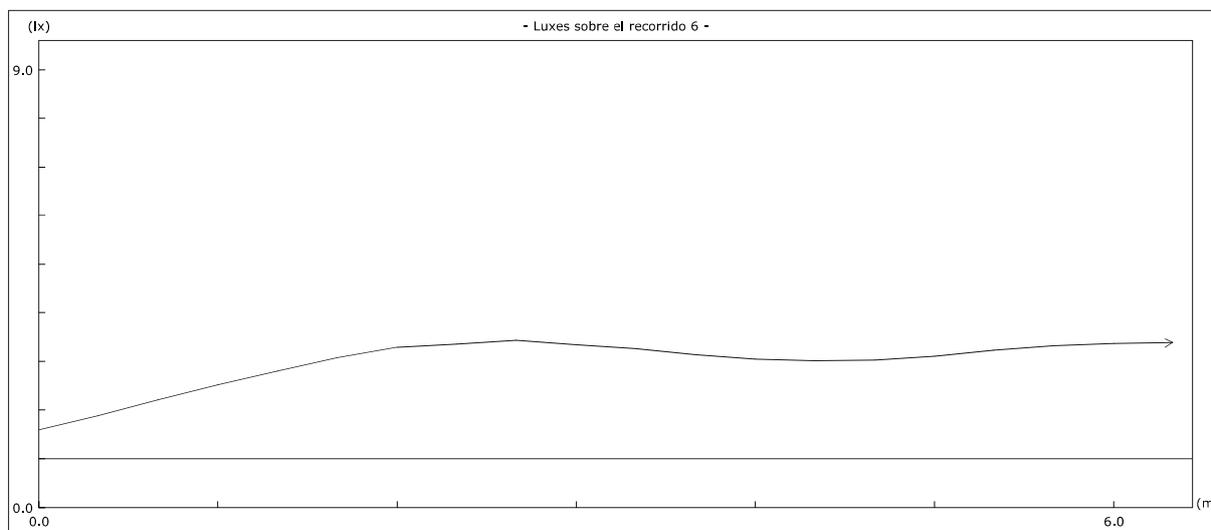
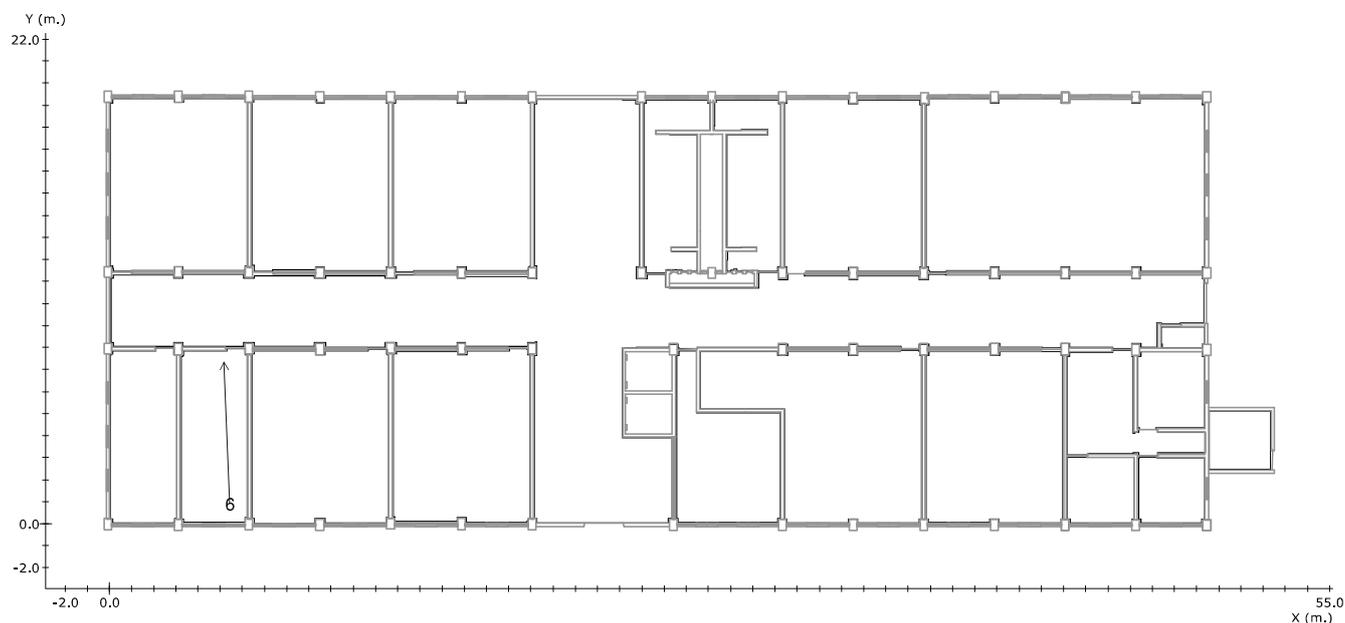
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.57 lx.
lx. máximos:	----	3.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



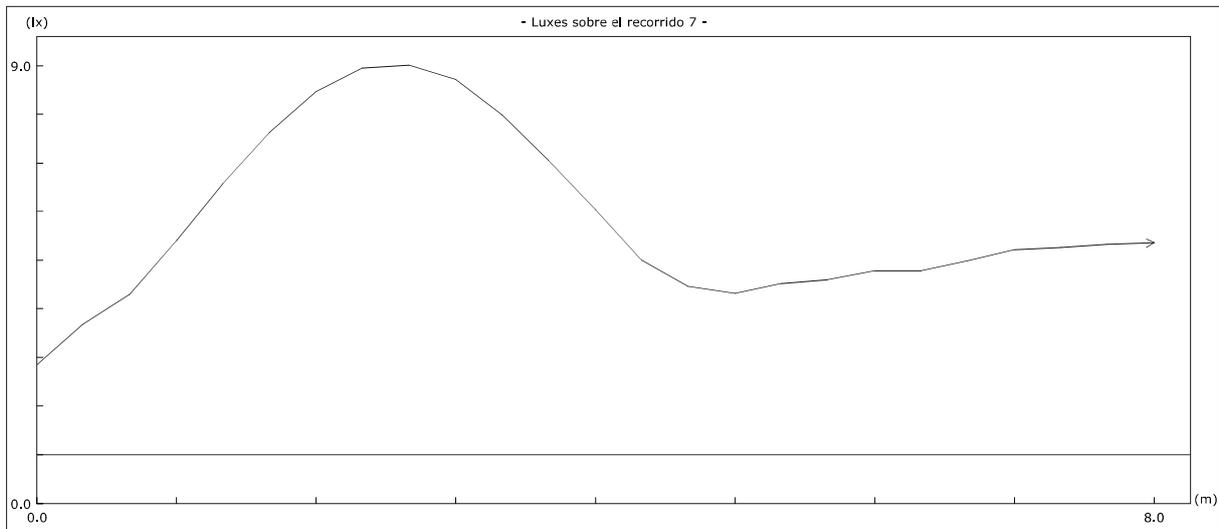
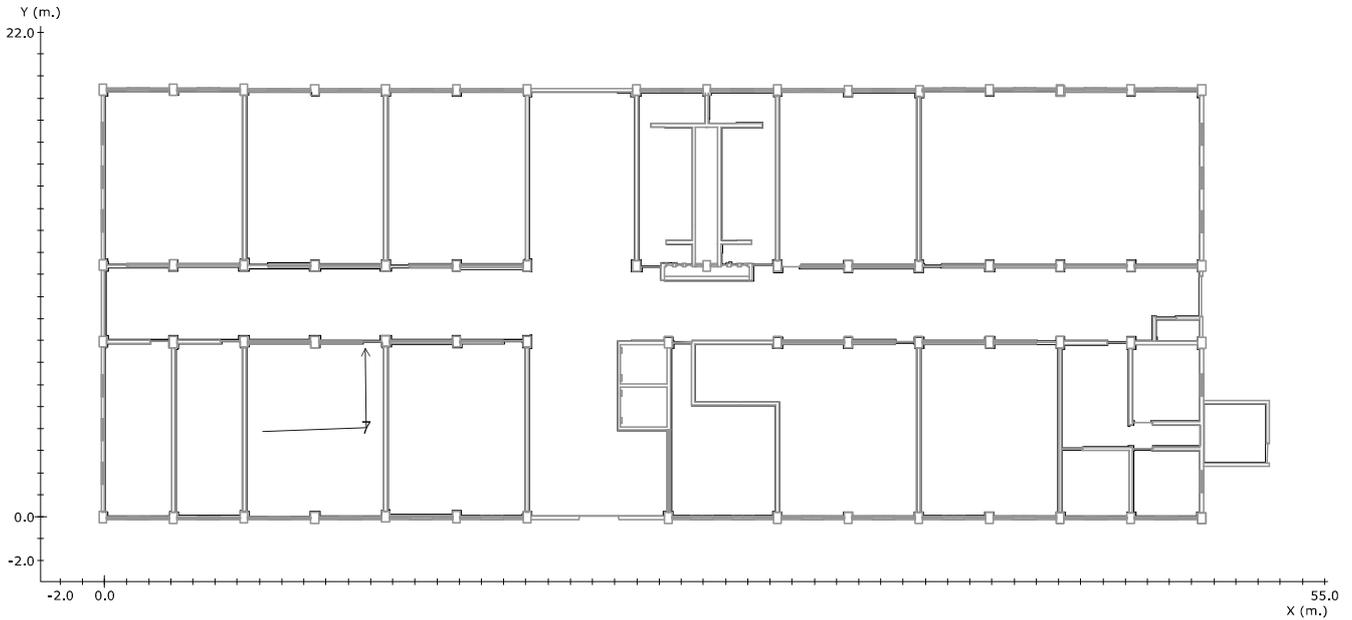
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	1.59 lx.
lx. máximos: ----	3.43 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

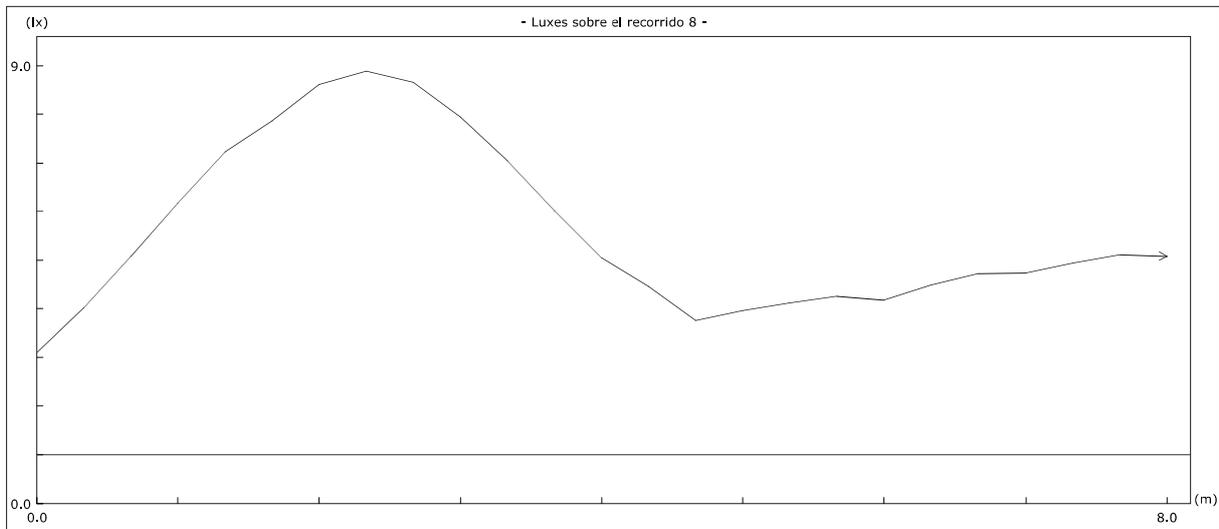
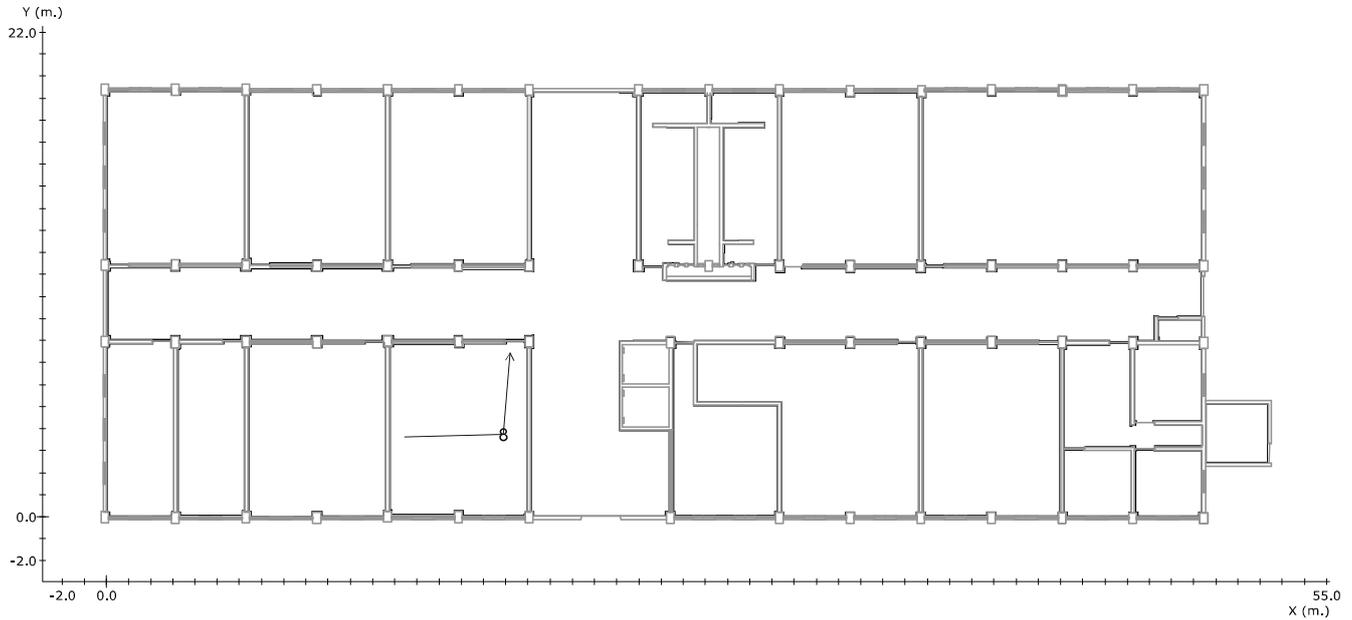
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.84 lx.
lx. máximos:	----	9.01 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

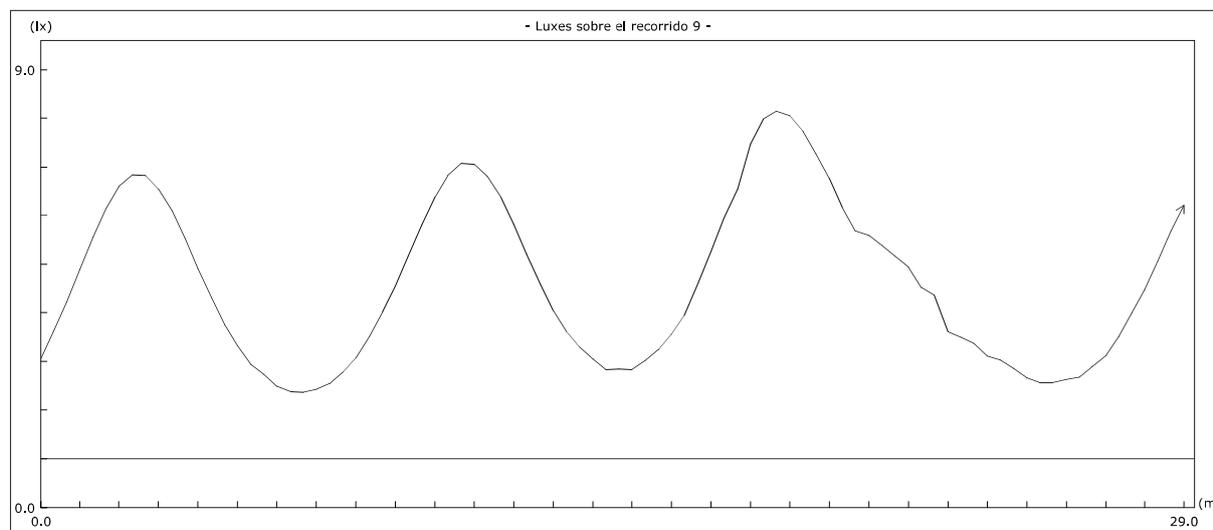
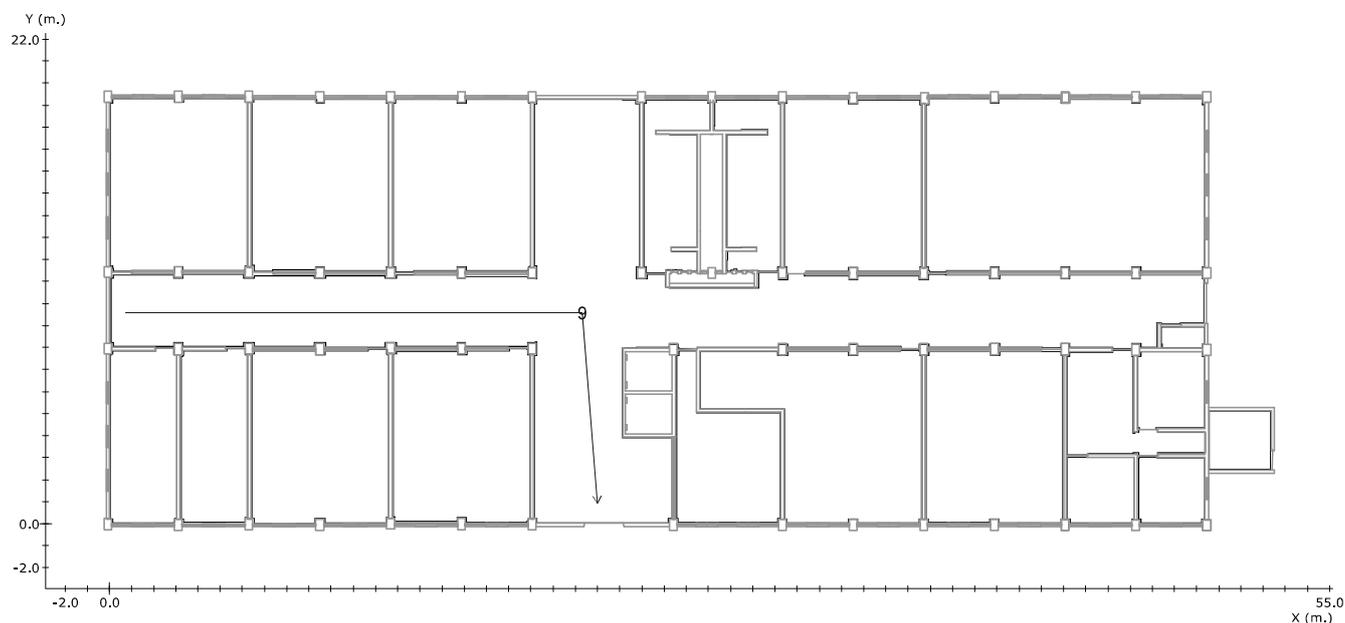
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.09 lx.
lx. máximos:	----	8.88 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



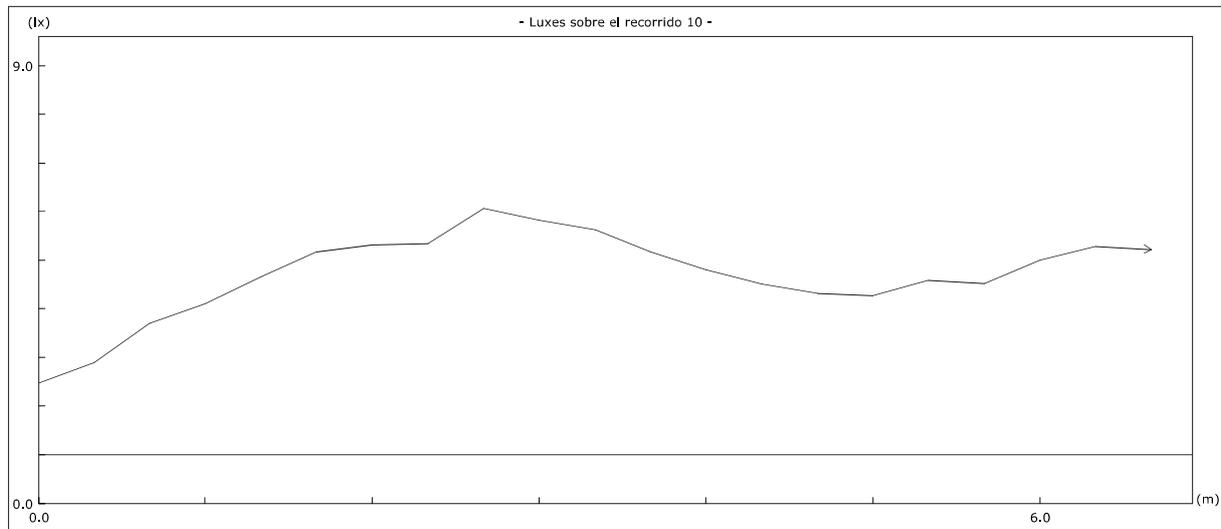
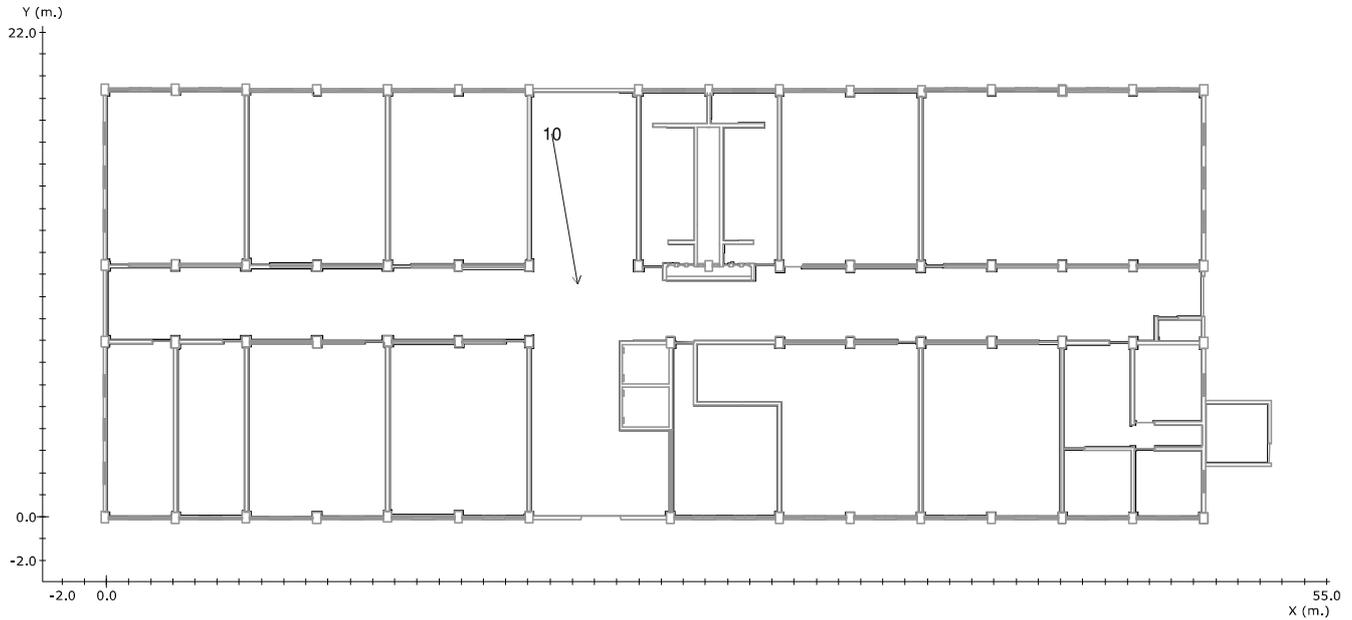
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.36 lx.
lx. máximos:	----	8.14 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

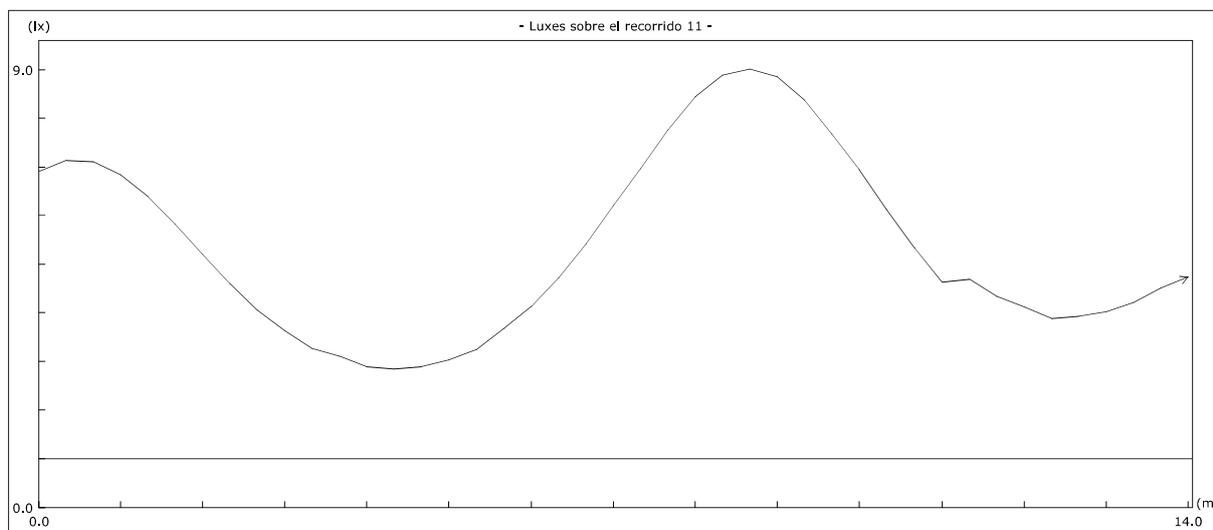
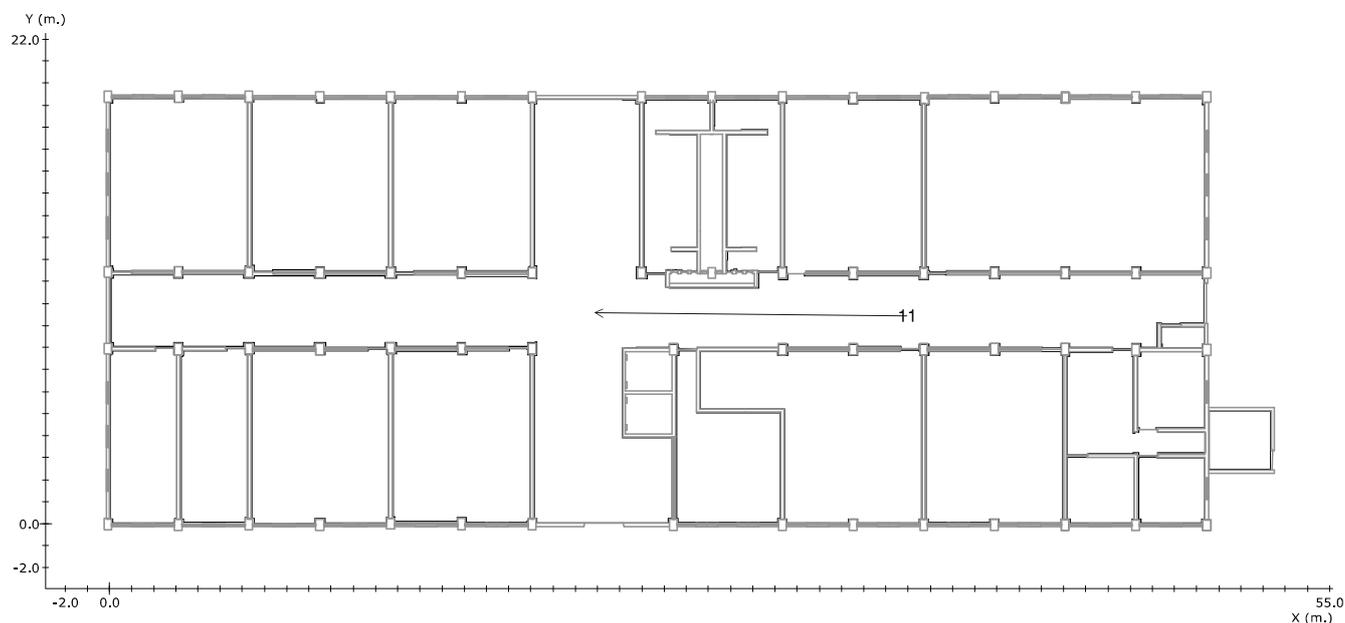
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.47 lx.
lx. máximos:	----	6.07 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



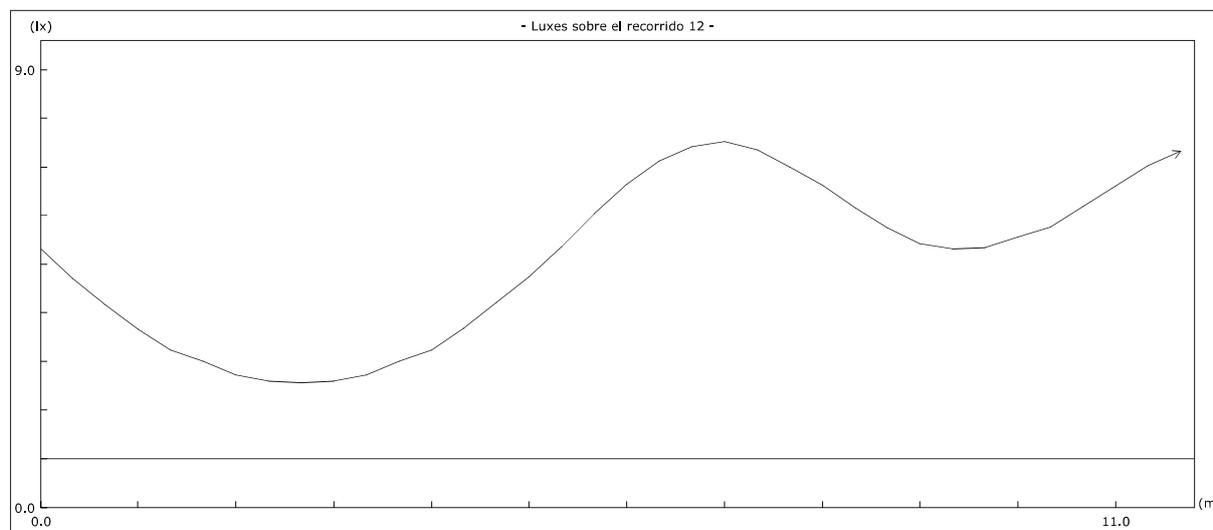
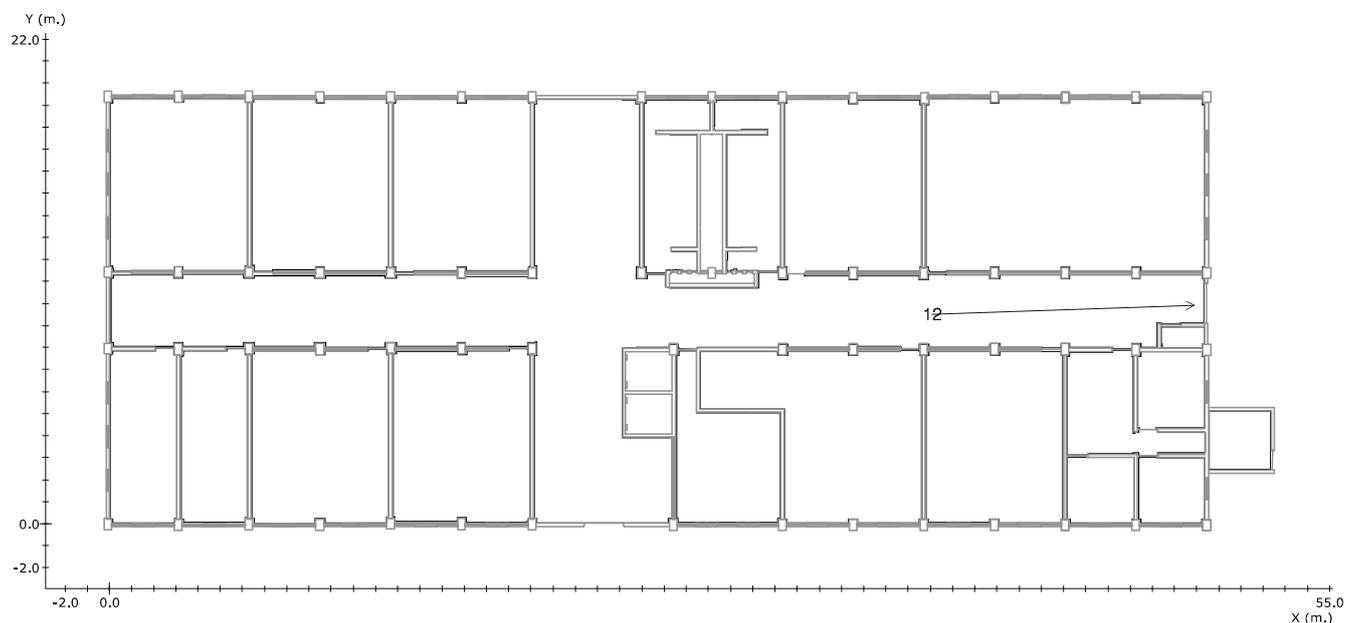
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	3.2 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	2.84 lx.
lx. máximos: ----	9.01 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



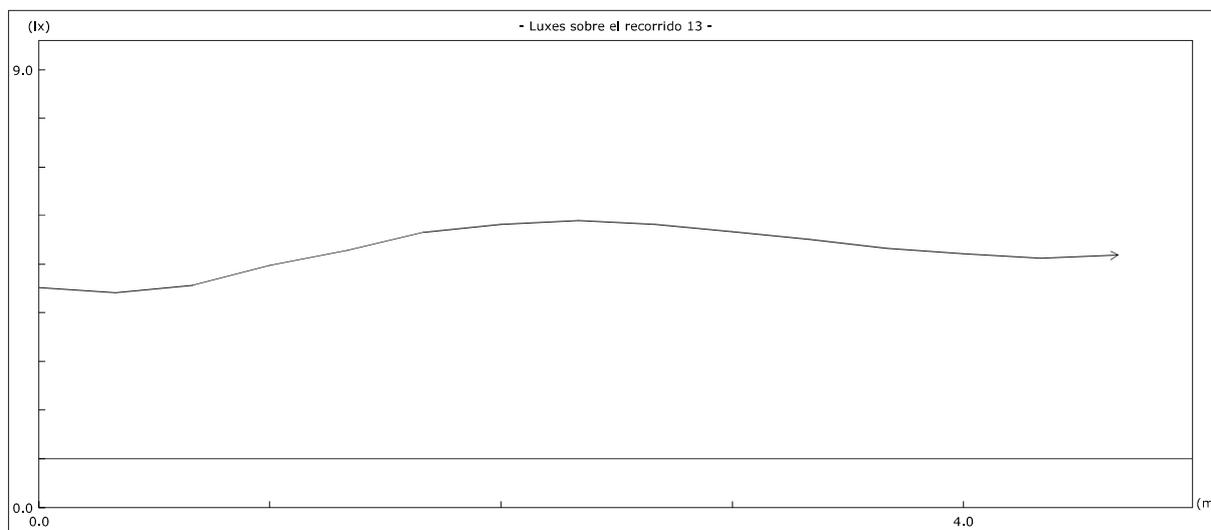
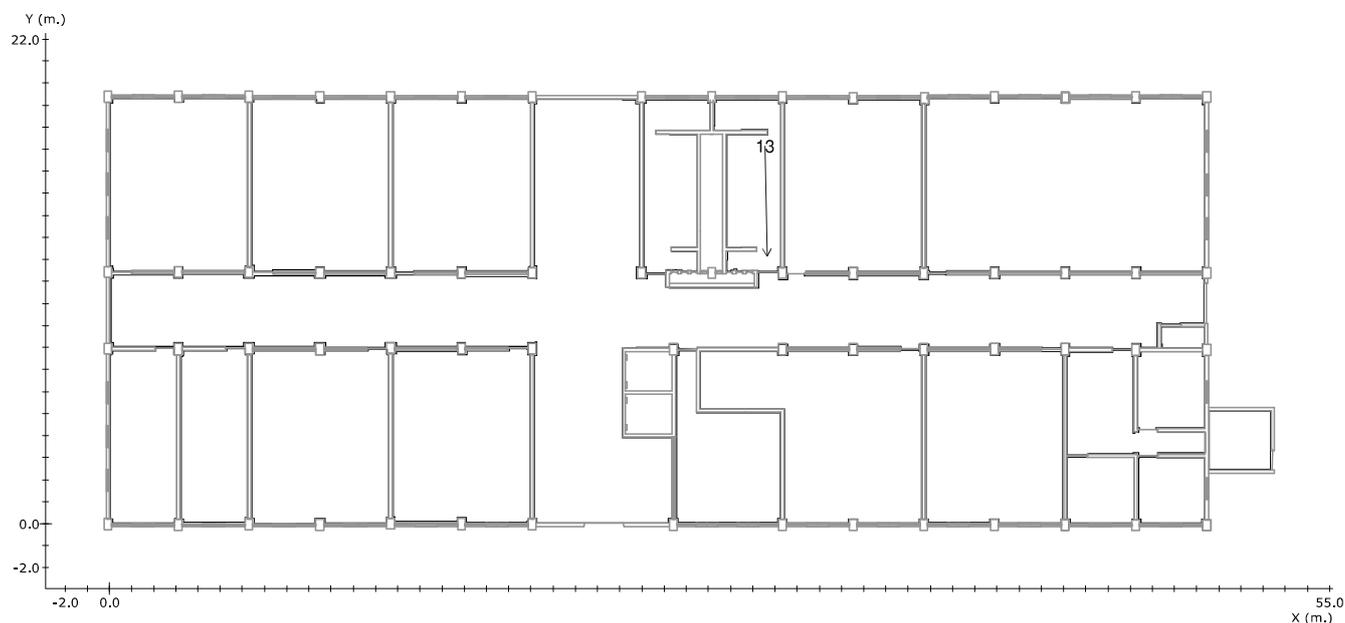
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.56 lx.
lx. máximos:	----	7.52 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



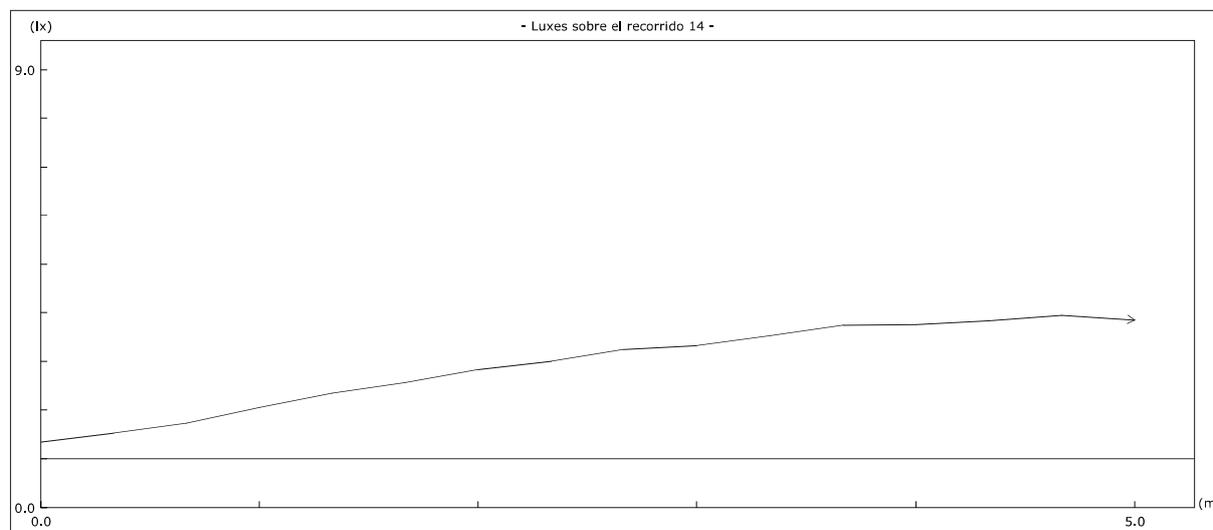
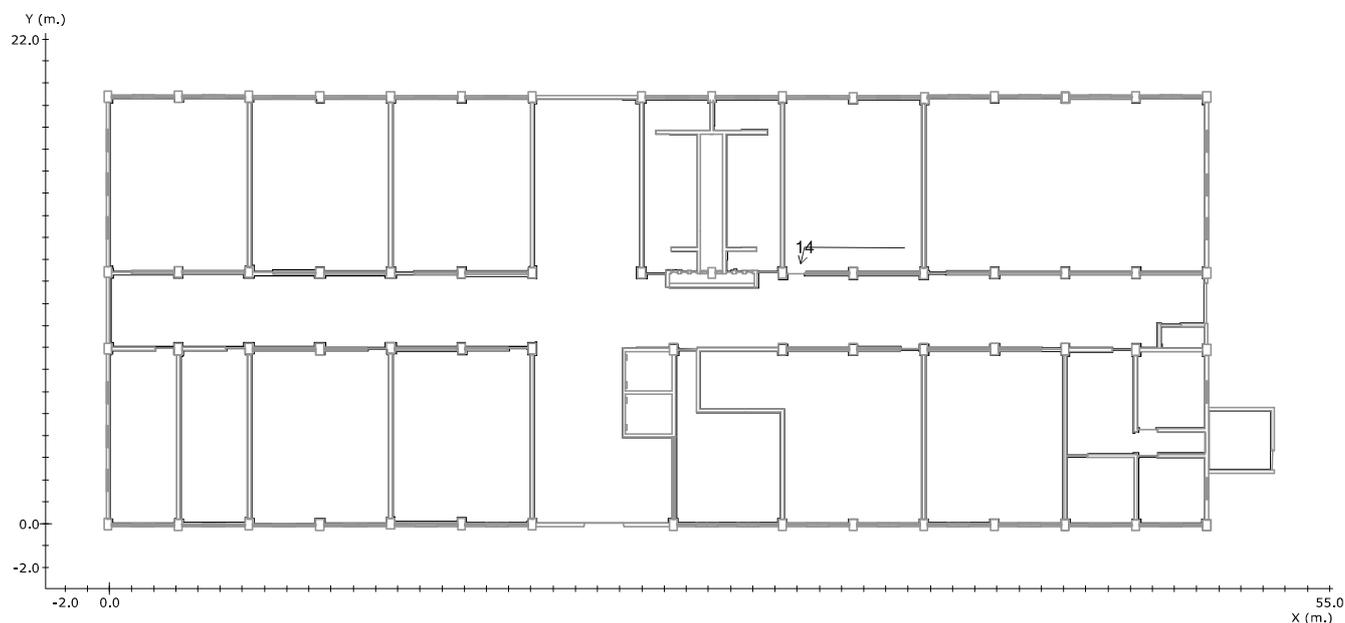
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.41 lx.
lx. máximos:	----	5.90 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



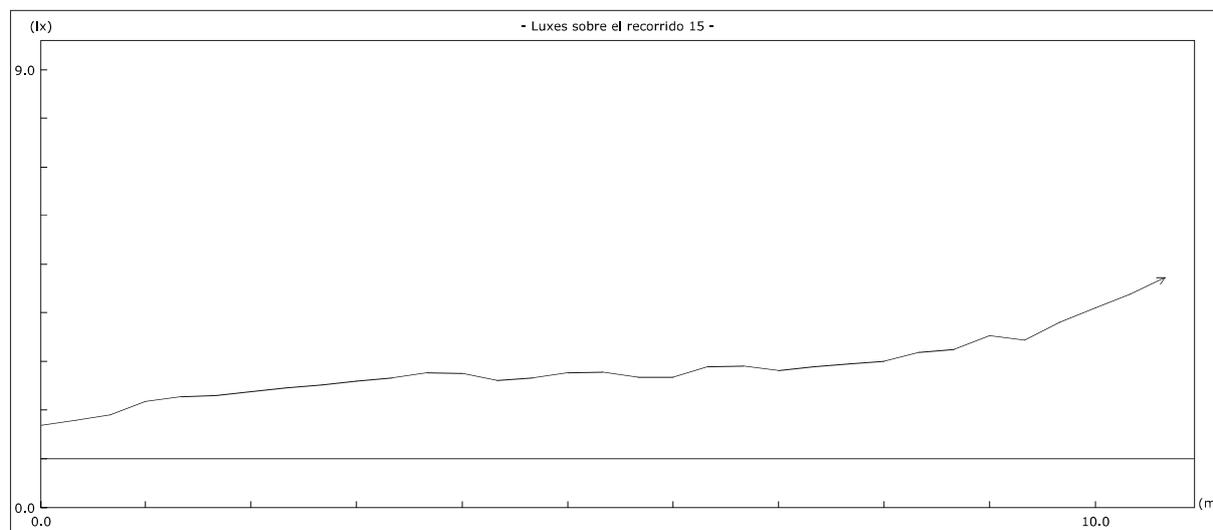
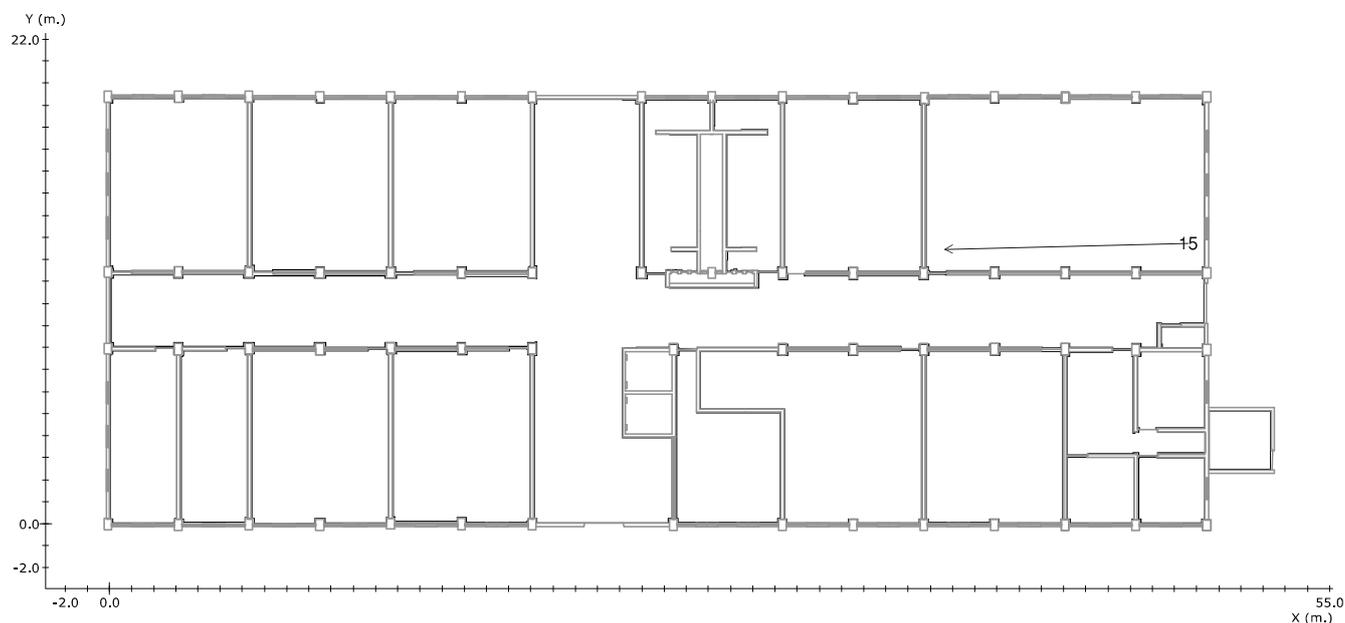
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.34 lx.
lx. máximos:	----	3.94 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



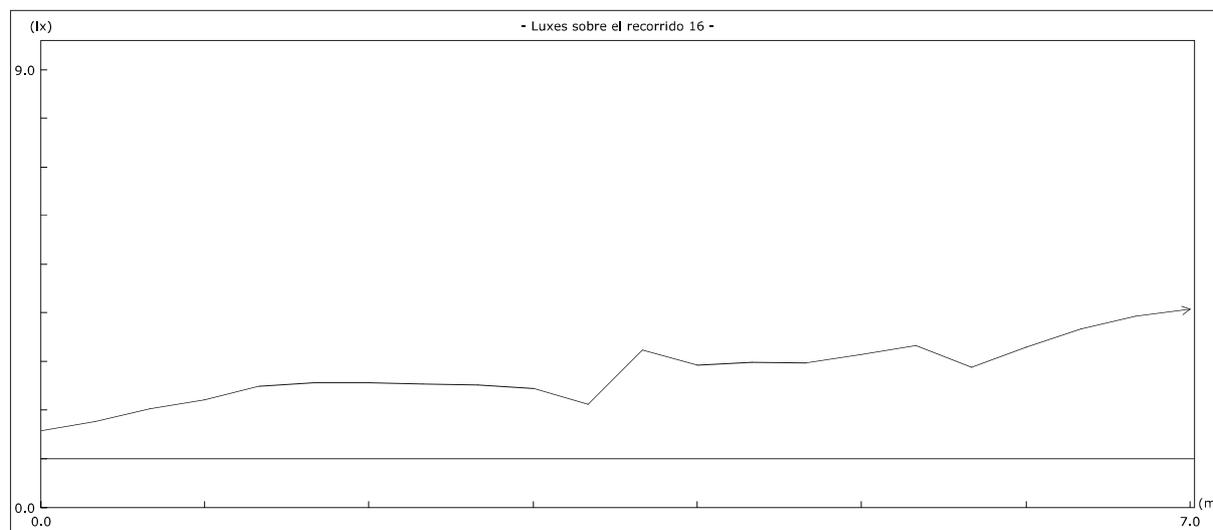
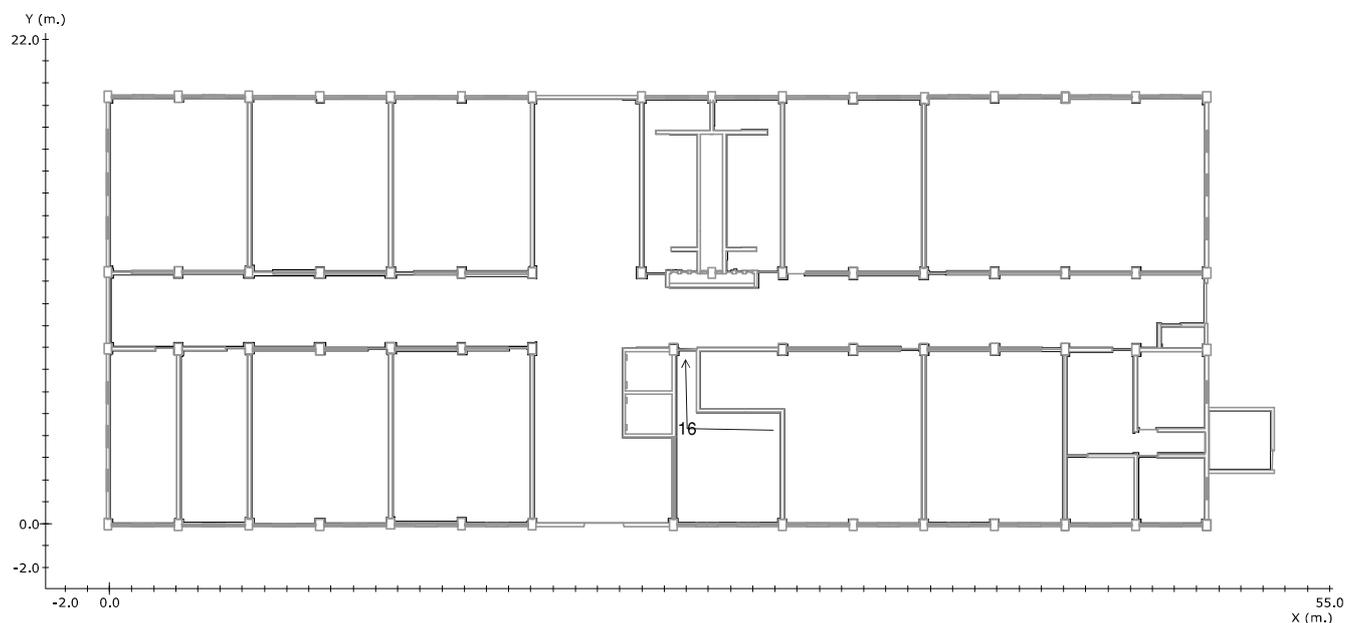
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.68 lx.
lx. máximos:	----	4.72 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



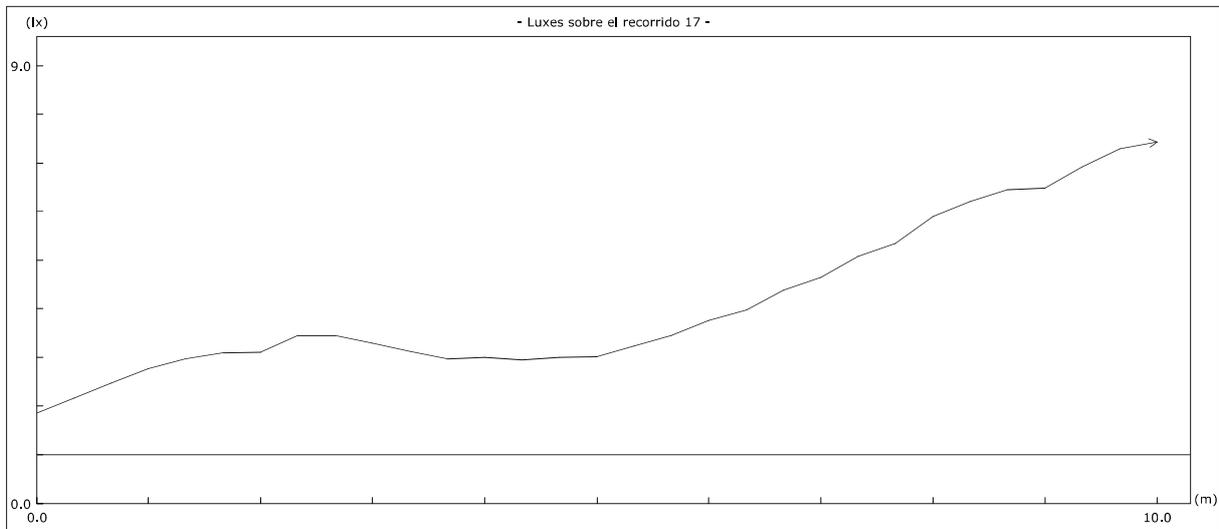
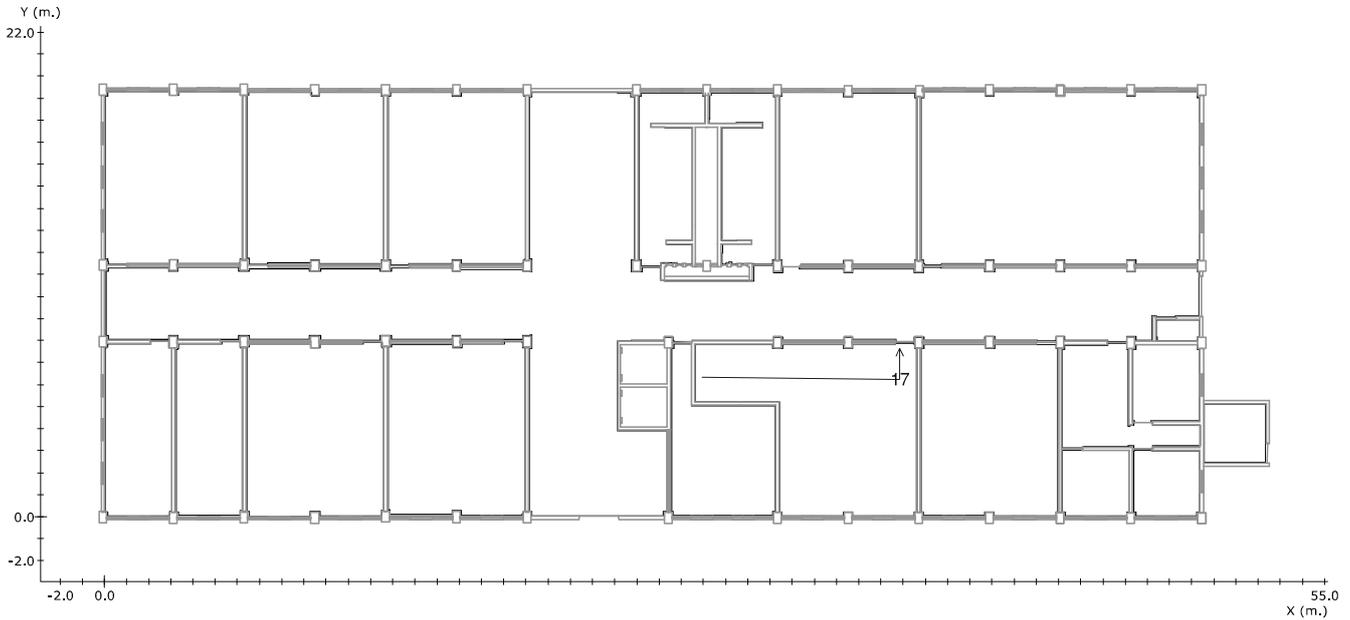
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.58 lx.
lx. máximos:	----	4.06 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

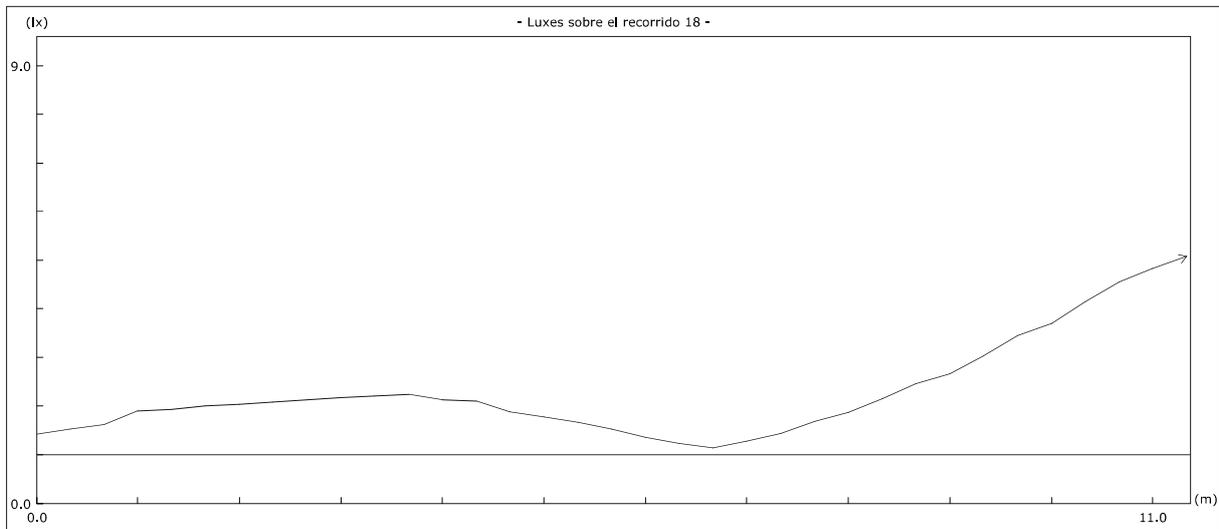
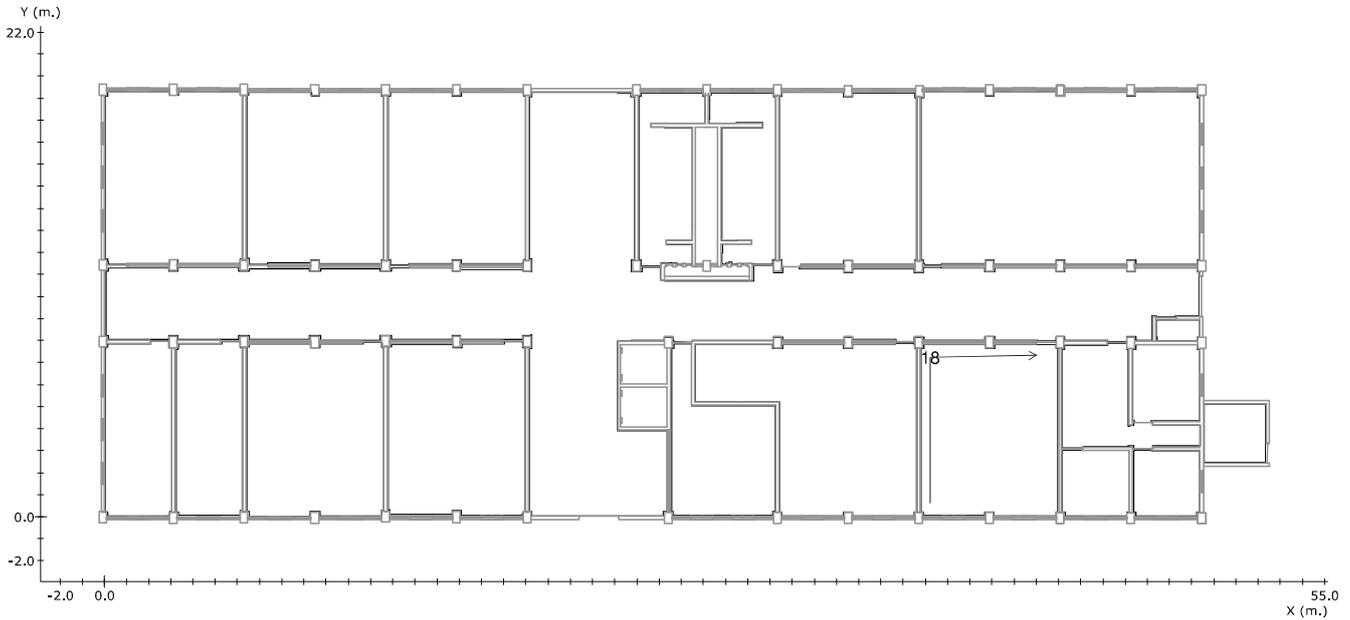
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.85 lx.
lx. máximos:	----	7.43 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

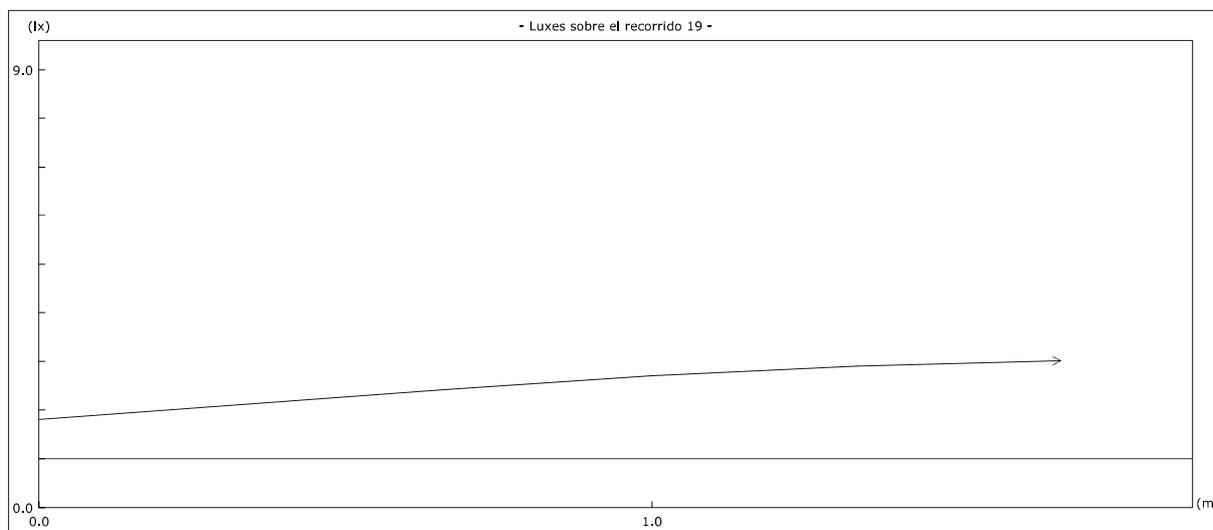
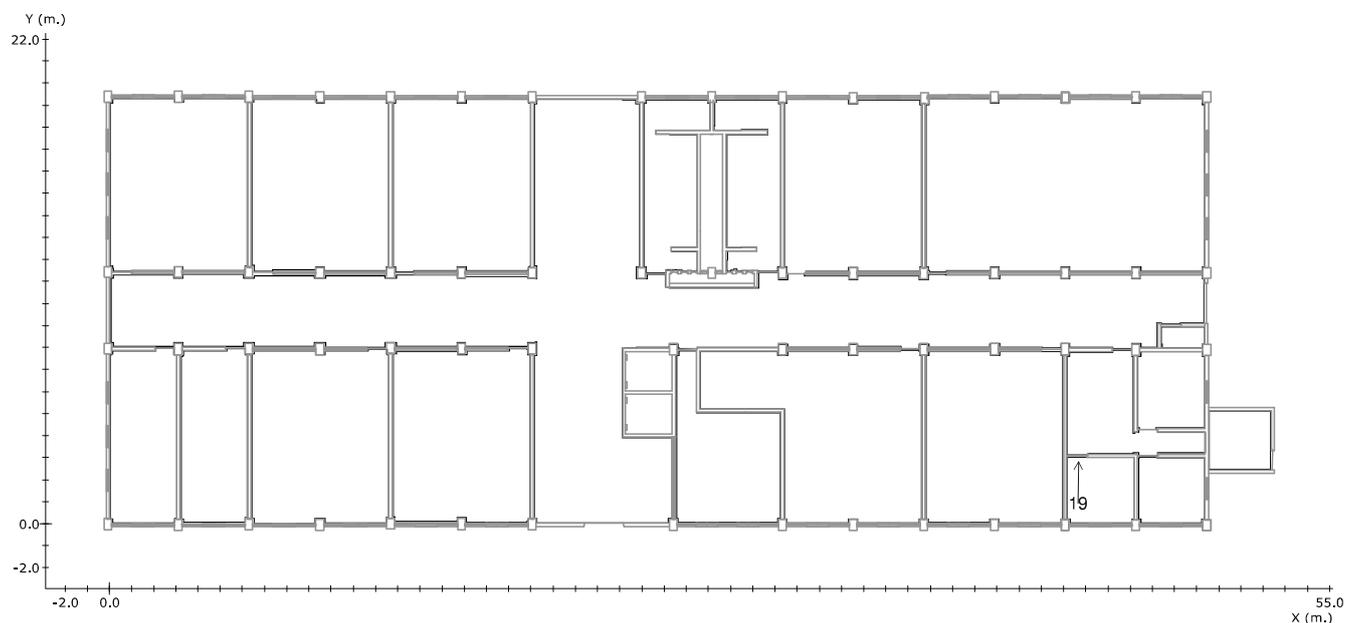
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.14 lx.
lx. máximos:	----	5.07 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



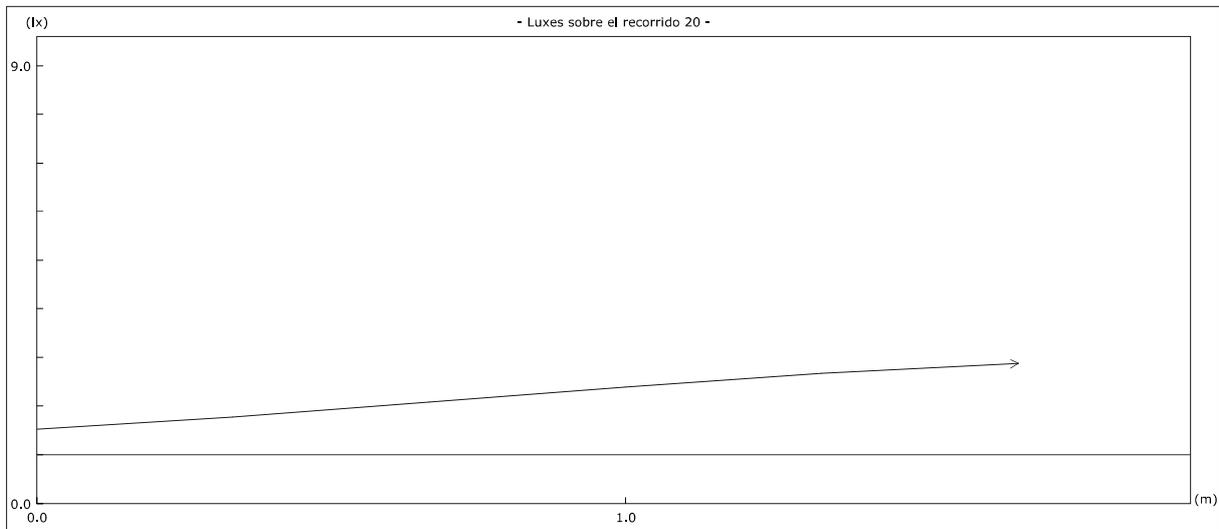
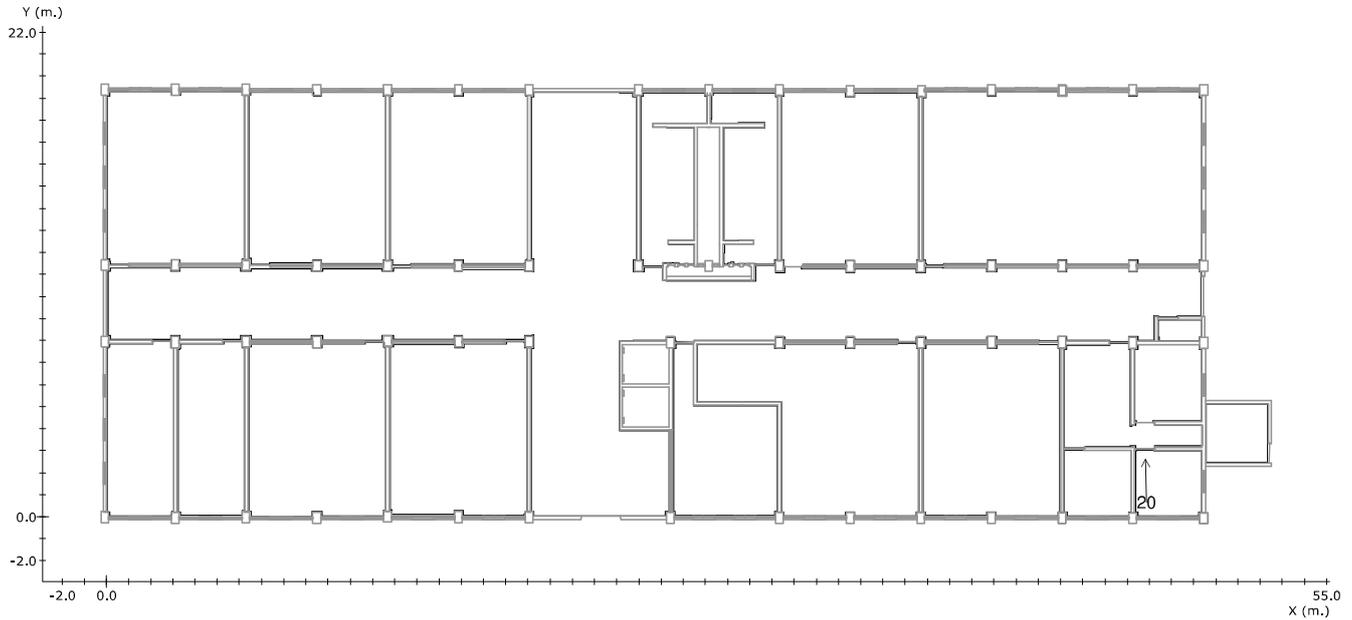
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.81 lx.
lx. máximos:	----	3.02 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

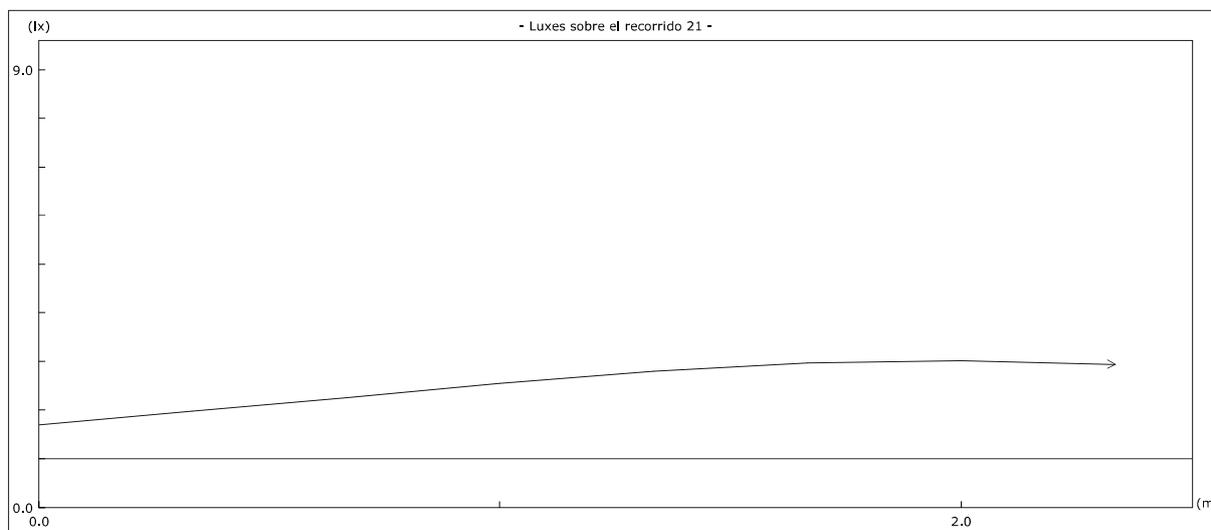
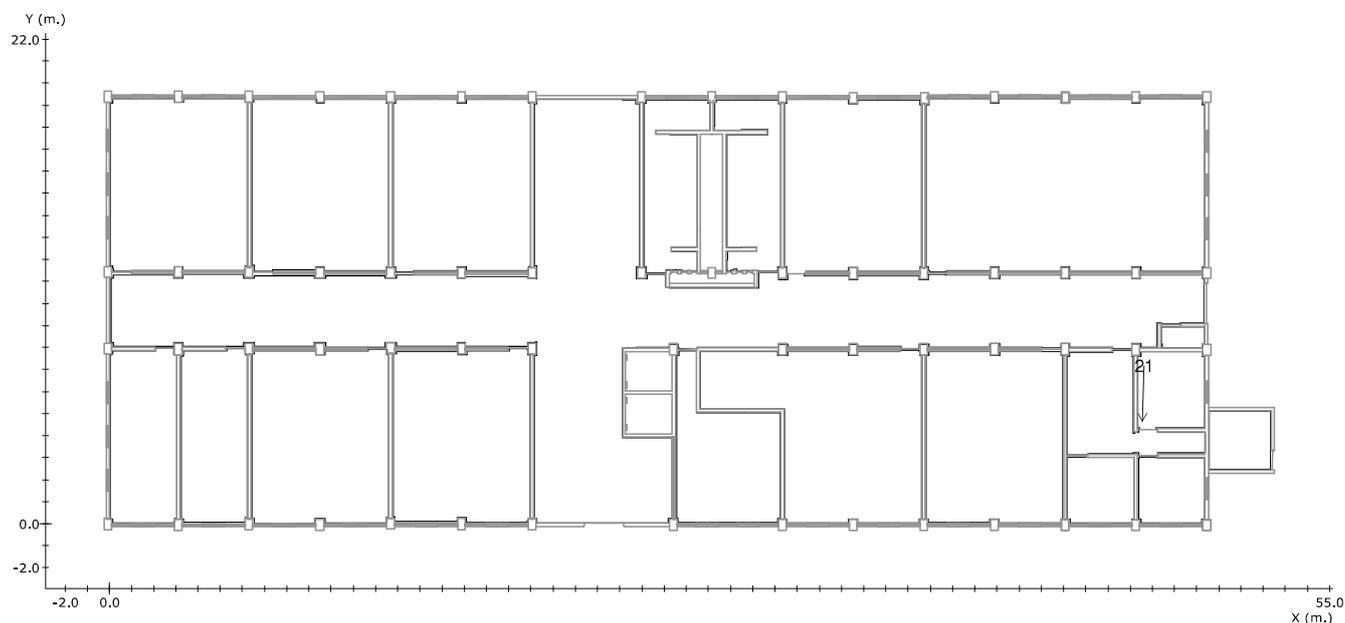
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.53 lx.
lx. máximos:	----	2.88 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



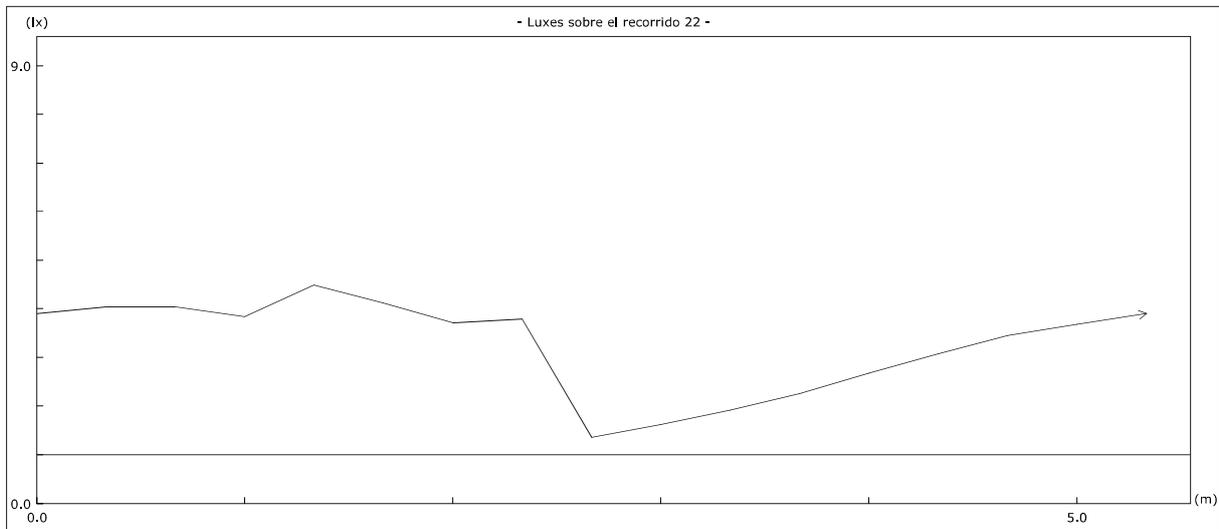
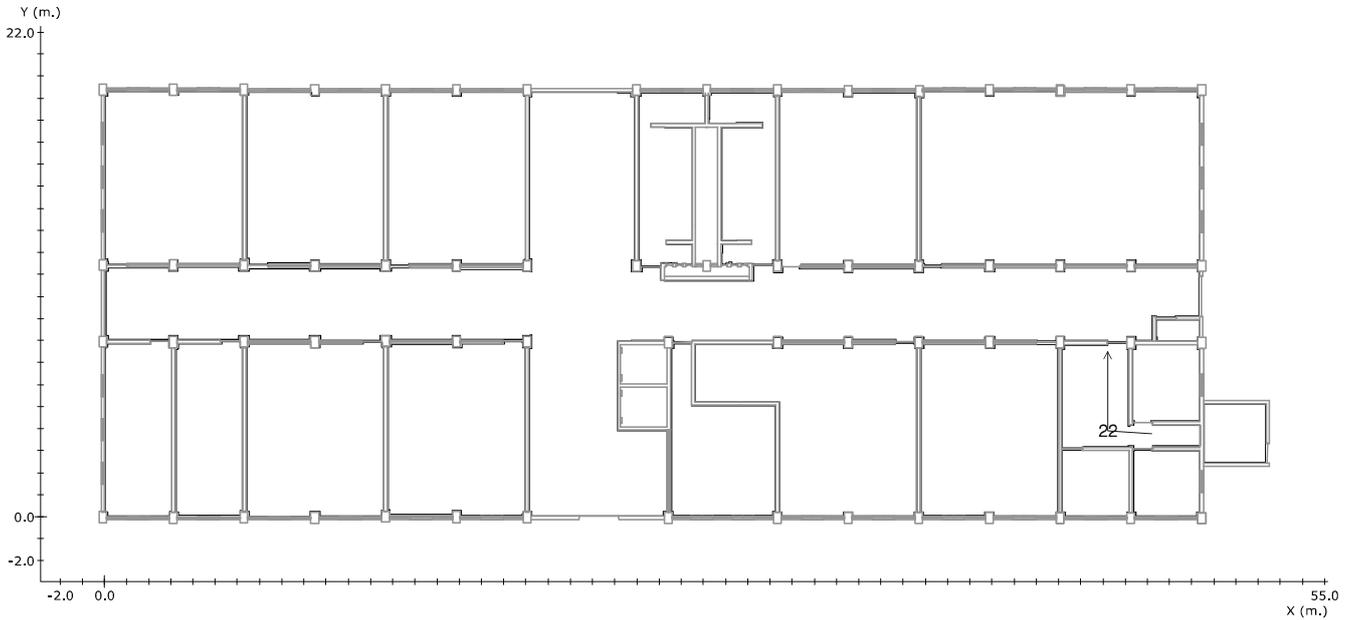
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.69 lx.
lx. máximos:	----	3.01 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

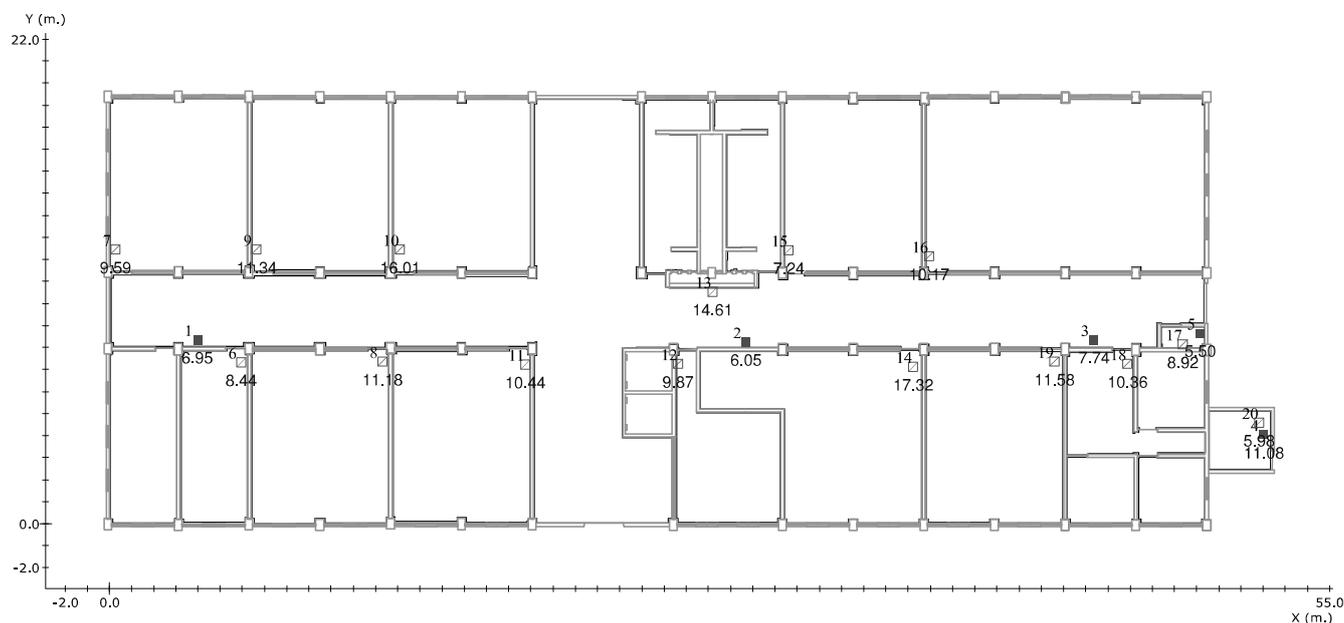
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.35 lx.
lx. máximos:	----	4.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



## Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	<u>Coordenadas</u> (m.)			<u>Resultado*</u> (lx.)	<u>Objetivo</u> (lx.)
	x	y	h		
1	3.96	8.34	1.20	6.95	5.00
2	28.71	8.24	1.20	6.05	5.00
3	44.36	8.33	1.20	7.74	5.00
4	52.03	4.04	1.20	11.08	5.00
5	49.14	8.65	1.20	5.50	5.00
6	5.94	7.31	1.20	8.44	5.00
7	0.26	12.44	1.20	9.59	5.00
8	12.30	7.34	1.20	11.18	5.00
9	6.62	12.44	1.20	11.34	5.00

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

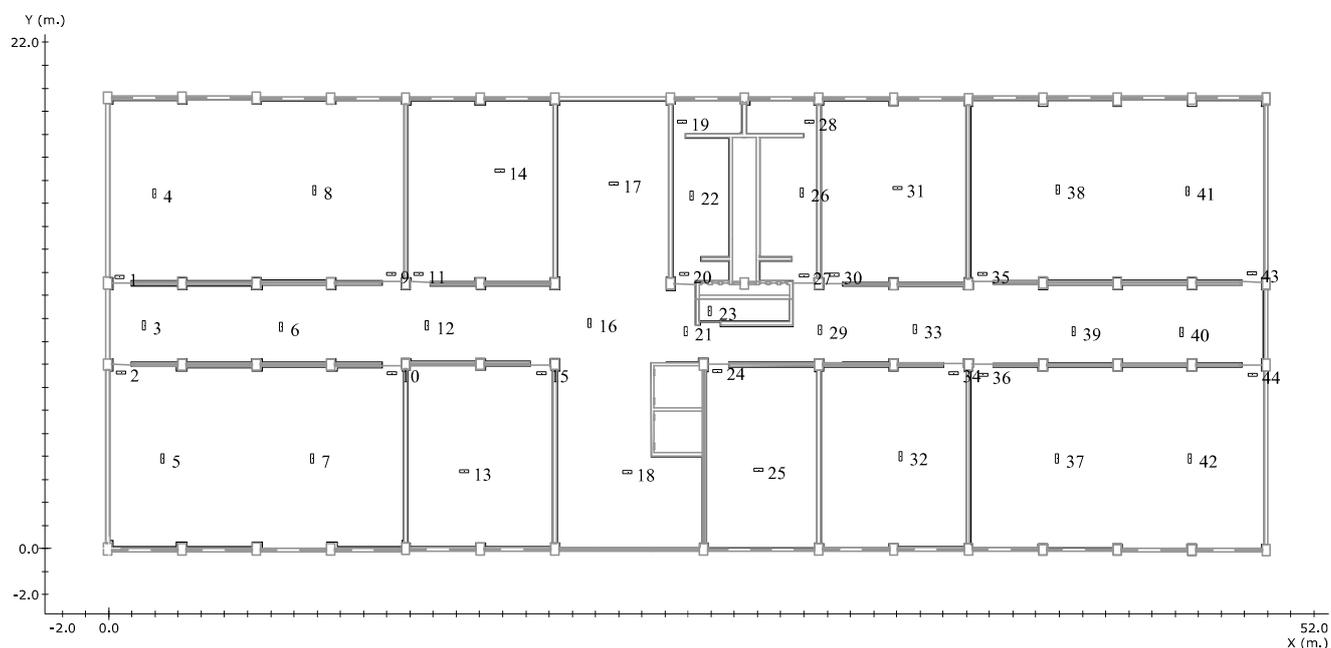
<b><u>Nº</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>			<b><u>Resultado*</u></b>	<b><u>Objetivo</u></b>
	<b>(m.)</b>			<b>(lx.)</b>	<b>(lx.)</b>
	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>h</b>		
10	13.10	12.46	1.20	16.01	5.00
11	18.73	7.22	1.20	10.44	5.00
12	25.62	7.26	1.20	9.87	5.00
13	27.21	10.52	1.20	14.61	5.00
14	36.23	7.12	1.20	17.32	5.00
15	30.63	12.43	1.20	7.24	5.00
16	36.93	12.13	1.20	10.17	5.00
17	48.36	8.14	1.20	8.92	5.00
18	45.87	7.26	1.20	10.36	5.00
19	42.57	7.34	1.20	11.58	5.00
20	51.82	4.57	1.20	5.98	5.00

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

## Relación de productos usados en el plano

<b>Cantidad</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Precio (€)</b>
17	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	1159.06
8	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	451.12
1	HYDRA N2 + KEPB HYDRA	Daisalux	50.66
1	HYDRA N5 + KEPB HYDRA + RT0800	Daisalux	72.19
13	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	940.16
9	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	704.79
Precio Total :			3377.98

## Plano de situación de Productos



## Situación de las Luminarias

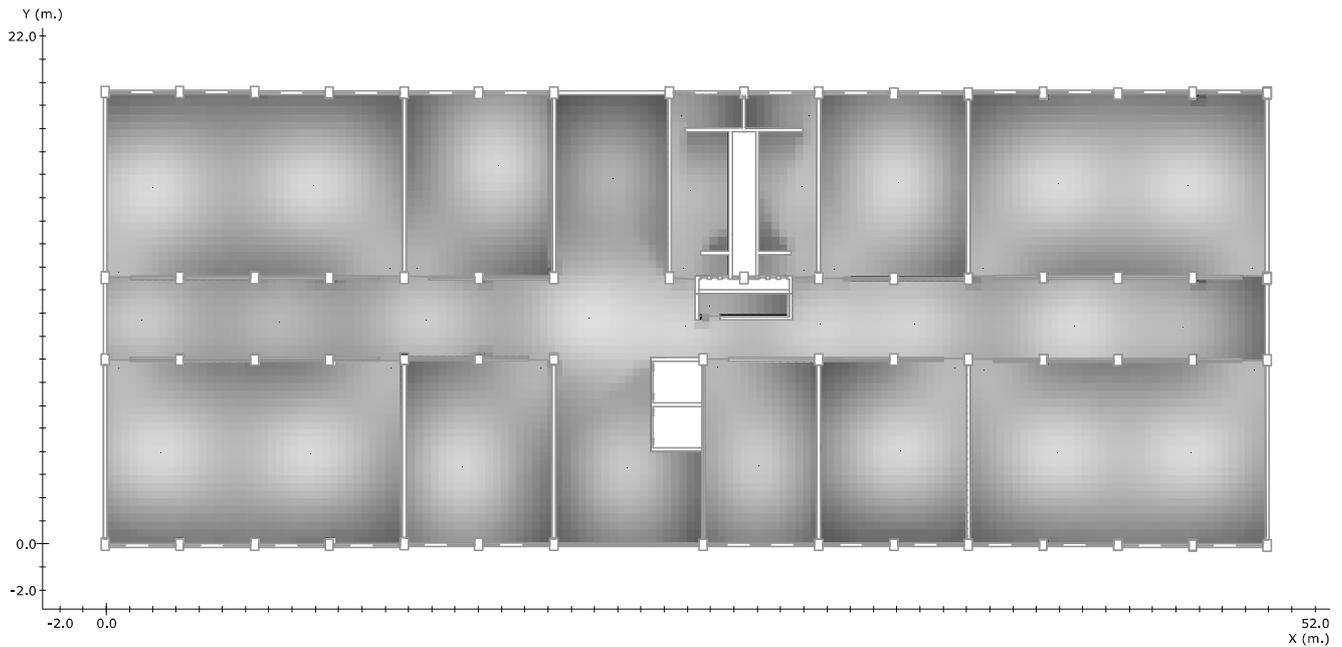
Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas					Rót.
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	
1	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	0.48	11.80	3.00	0	0	0
2	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	0.53	7.66	3.00	0	0	0
3	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	1.50	9.70	3.00	-90	0	0
4	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	1.97	15.43	3.00	-90	0	0
5	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	2.32	3.92	3.00	-90	0	0
6	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	7.44	9.65	3.00	-90	0	0
7	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	8.78	3.90	3.00	-90	0	0

<b>N°</b>	<b><u>Referencia</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>						<b><u>Rót.</u></b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
8	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	8.88	15.56	3.00	-90	0	0	
9	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	12.19	11.92	3.00	0	0	0	
10	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	12.21	7.62	3.00	0	0	0	
11	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	13.36	11.92	3.00	0	0	0	
12	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	13.74	9.70	3.00	-90	0	0	
13	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	15.32	3.36	3.00	0	0	0	
14	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	16.86	16.41	3.00	0	0	0	
15	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	18.66	7.61	3.00	0	0	0	
16	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	20.75	9.80	3.00	-90	0	0	
17	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	21.77	15.85	3.00	0	0	0	
18	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	22.38	3.31	3.00	0	0	0	
19	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.72	18.55	3.00	0	0	0	
20	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.82	11.93	3.00	0	0	0	
21	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.89	9.45	3.00	-90	0	0	
22	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	25.15	15.33	3.00	-90	0	0	
23	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	25.94	10.31	3.00	-90	0	0	

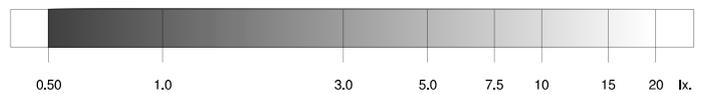
<b>N°</b>	<b><u>Referencia</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>						<b><u>Rót.</u></b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
24	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	26.27	7.69	3.00	0	0	0	
25	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	28.03	3.42	3.00	0	0	0	
26	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.91	15.48	3.00	-90	0	0	
27	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	30.01	11.88	3.00	0	0	0	
28	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	30.24	18.55	3.00	0	0	0	
29	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	30.67	9.50	3.00	-90	0	0	
30	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	31.32	11.90	3.00	0	0	0	
31	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	34.04	15.65	3.00	0	0	0	
32	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	34.15	4.02	3.00	-90	0	0	
33	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	34.77	9.55	3.00	-90	0	0	
34	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	36.46	7.60	3.00	0	0	0	
35	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	37.71	11.92	3.00	0	0	0	
36	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	37.74	7.55	3.00	0	0	0	
37	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	40.91	3.92	3.00	-90	0	0	
38	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	40.93	15.61	3.00	-90	0	0	
39	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	41.63	9.45	3.00	-90	0	0	

<u>N°</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
40	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.28	9.40	3.00	-90	0	0	
41	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.54	15.54	3.00	-90	0	0	
42	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.64	3.92	3.00	-90	0	0	
43	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	49.30	11.95	3.00	0	0	0	
44	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	49.35	7.55	3.00	0	0	0	

## Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



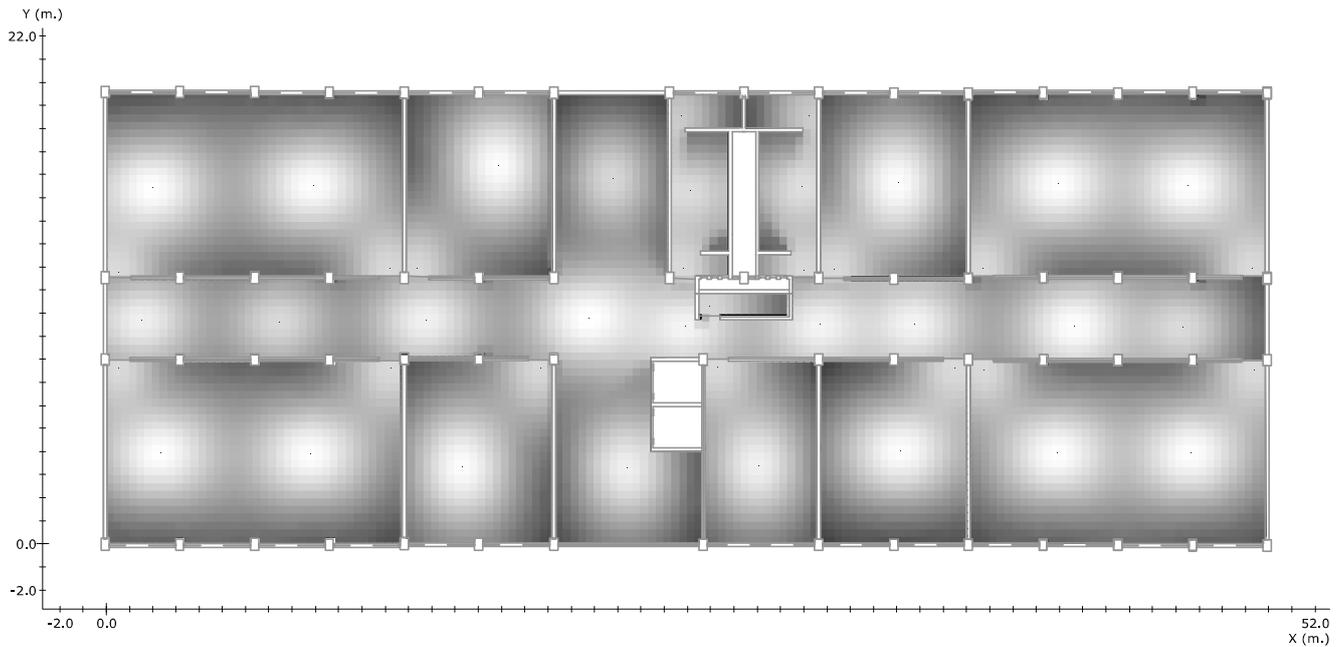
### Legenda:



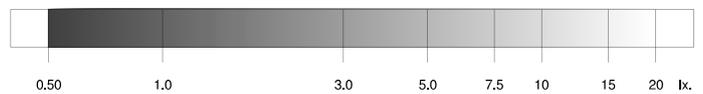
Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	13.0 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 880.9 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	12.8 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	4.36 lx

## Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



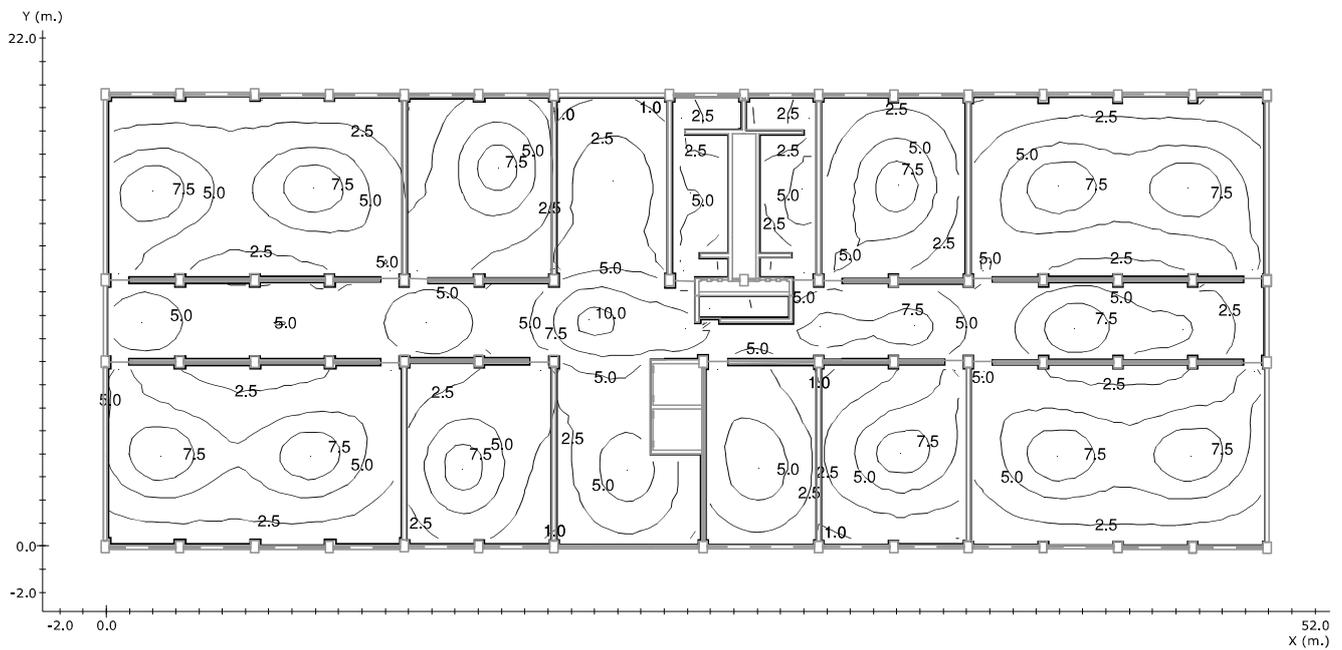
### Legenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

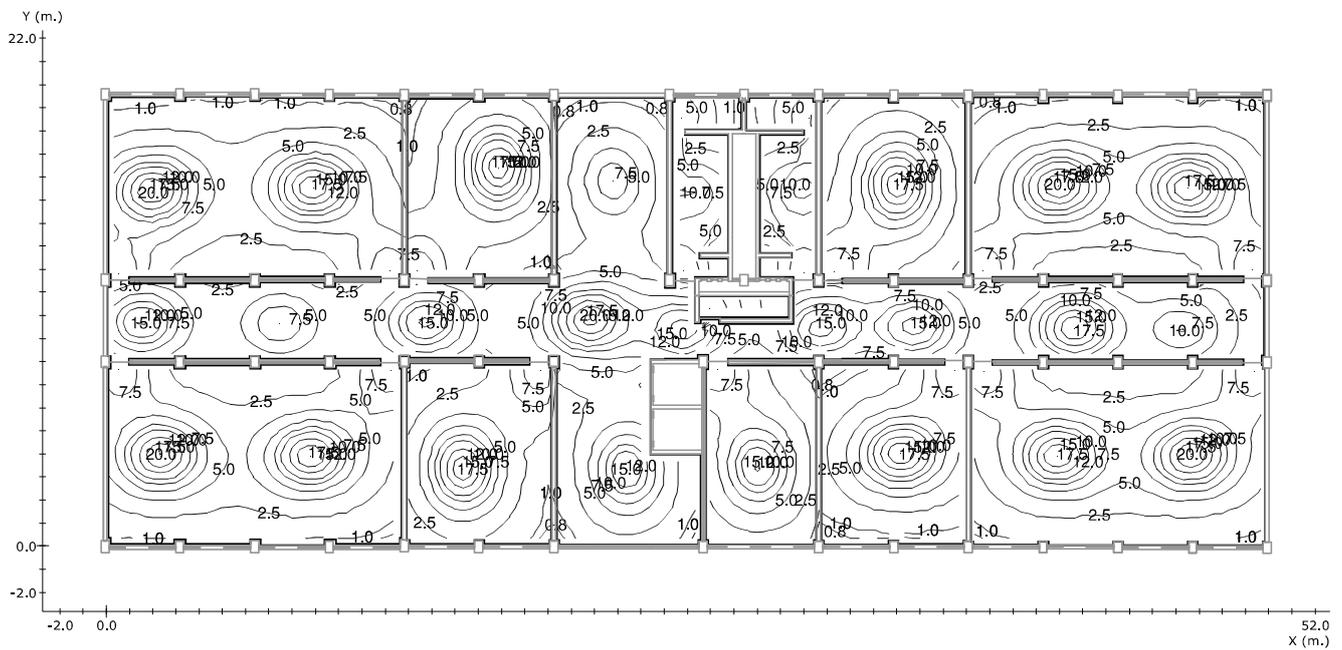
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	39.7 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 880.9 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	12.8 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	5.53 lx

## Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

## Curvas isolux en el plano a 1.00 m.

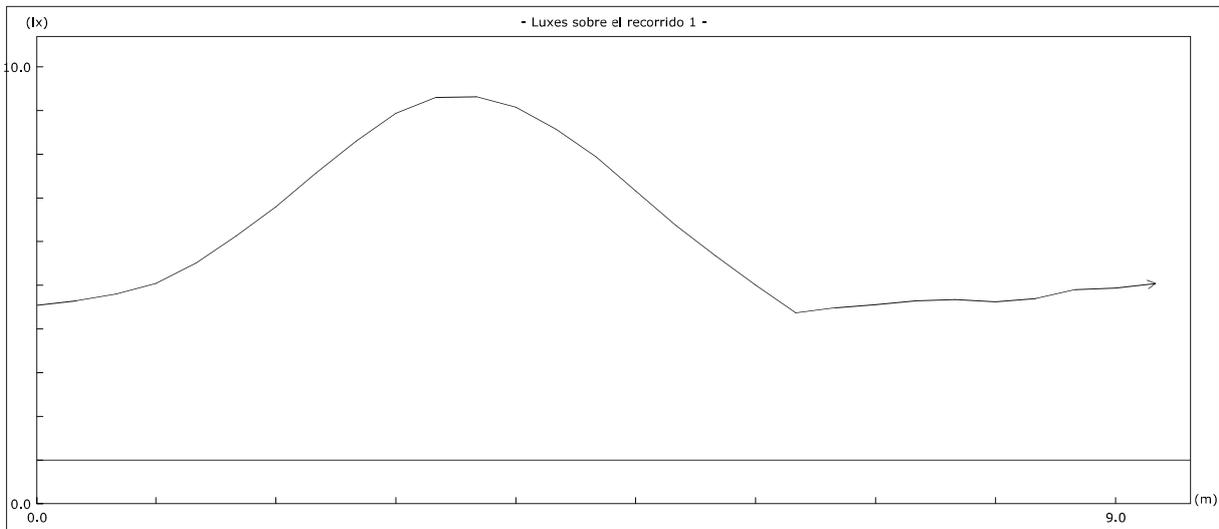
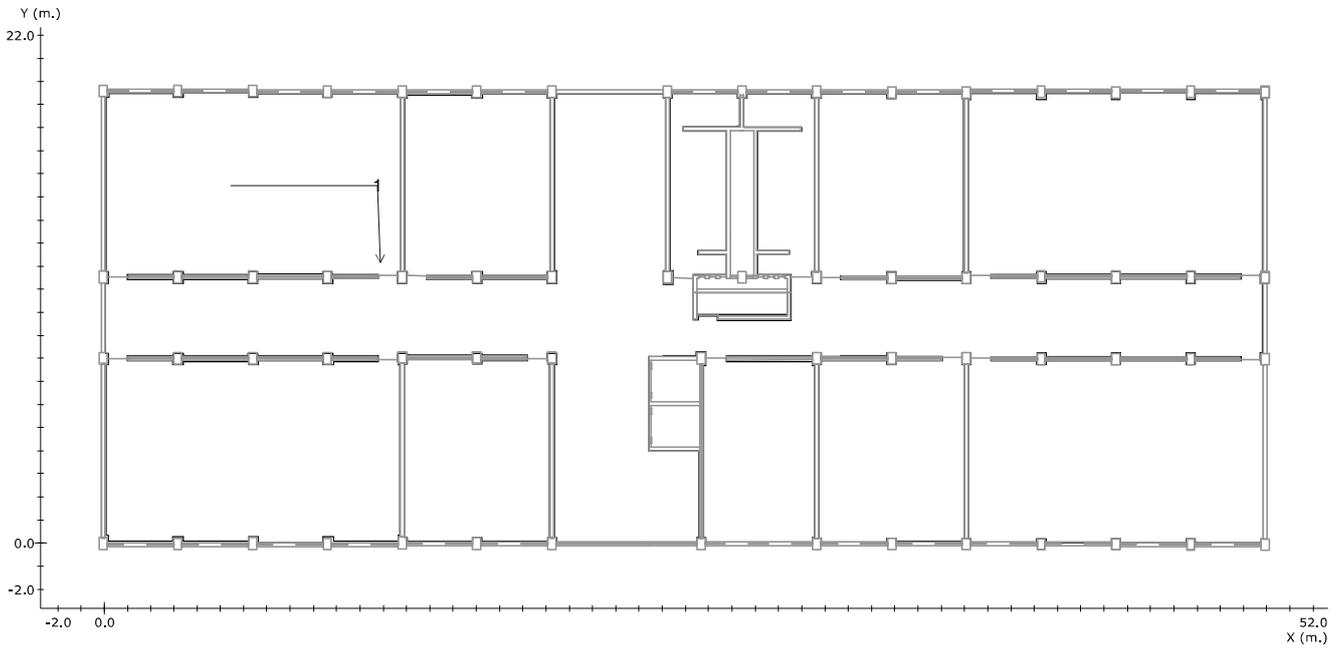


Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

## RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	100.0 % de 880.9 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	39.7 mx/mn
Lúmenes / m <sup>2</sup> : ----	12.8 lm/m <sup>2</sup>

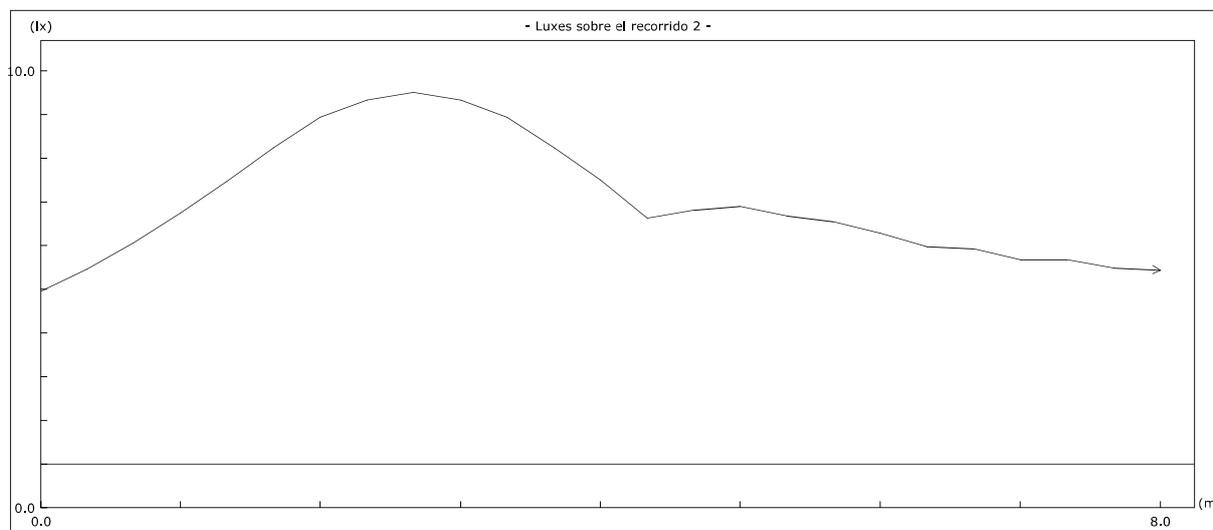
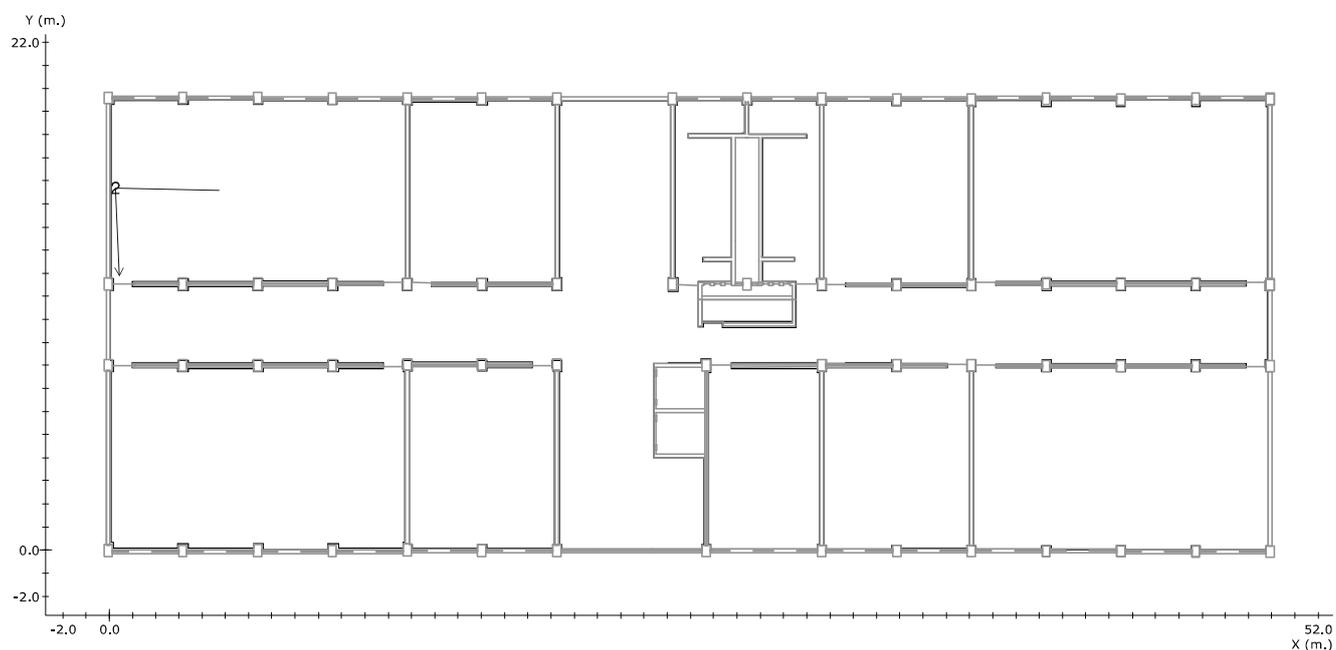
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.36 lx.
lx. máximos:	----	9.30 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



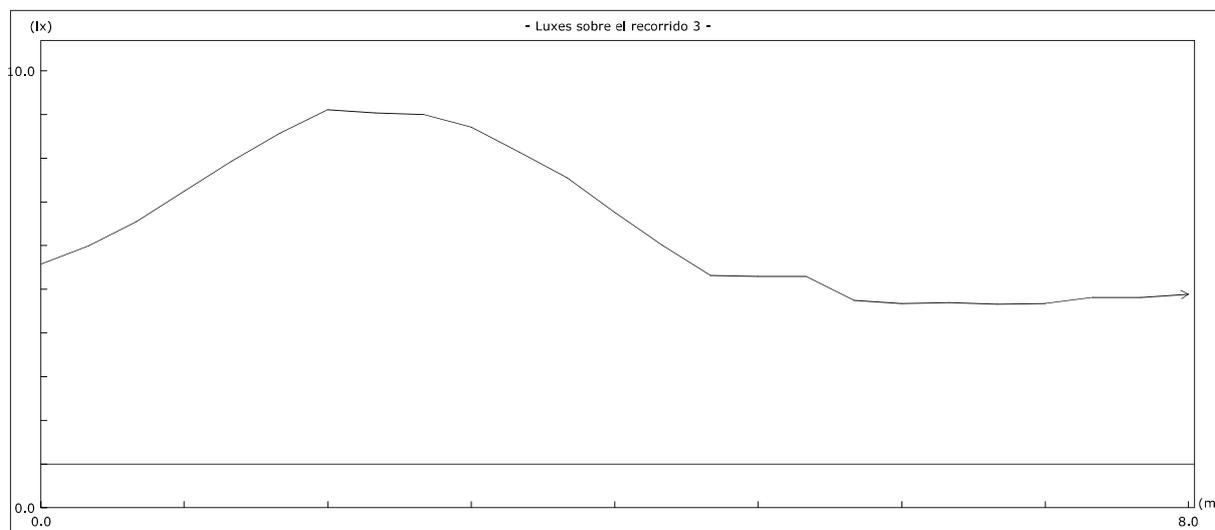
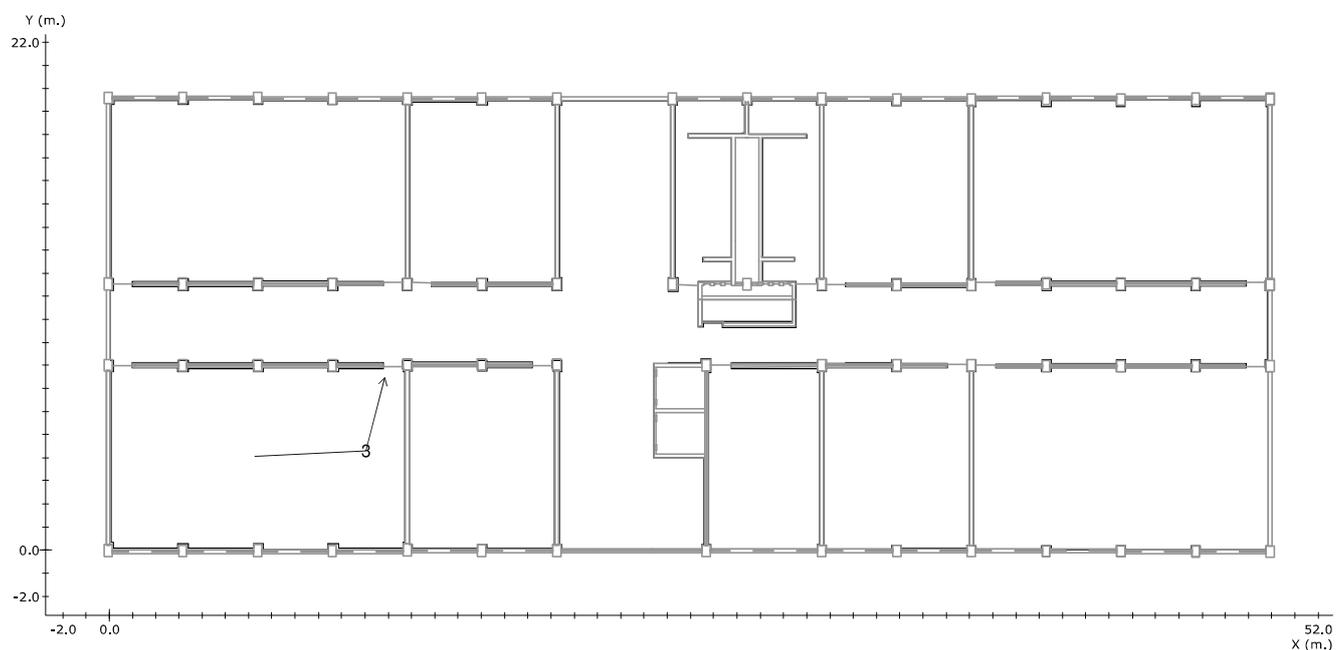
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.94 lx.
lx. máximos:	----	9.50 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



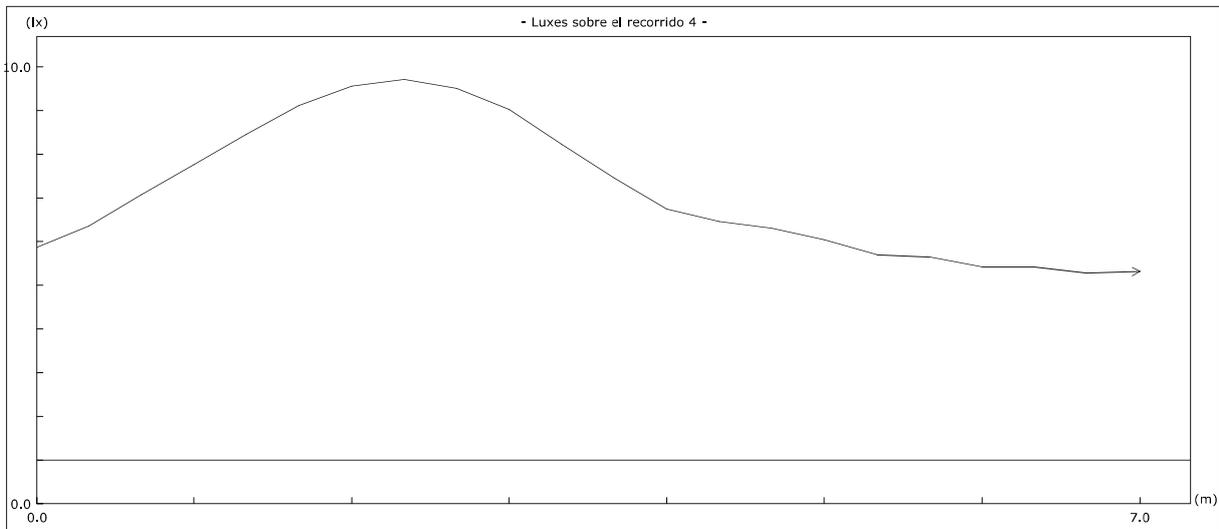
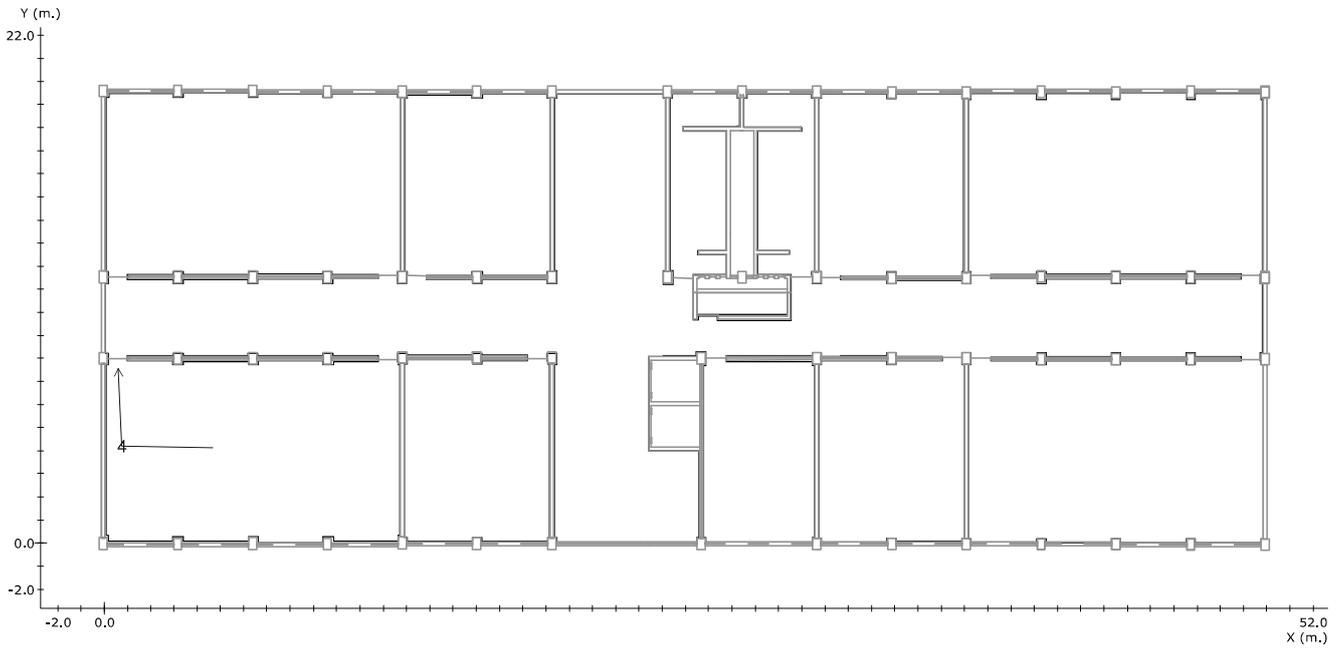
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	2.0 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	4.64 lx.
lx. máximos: ----	9.09 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

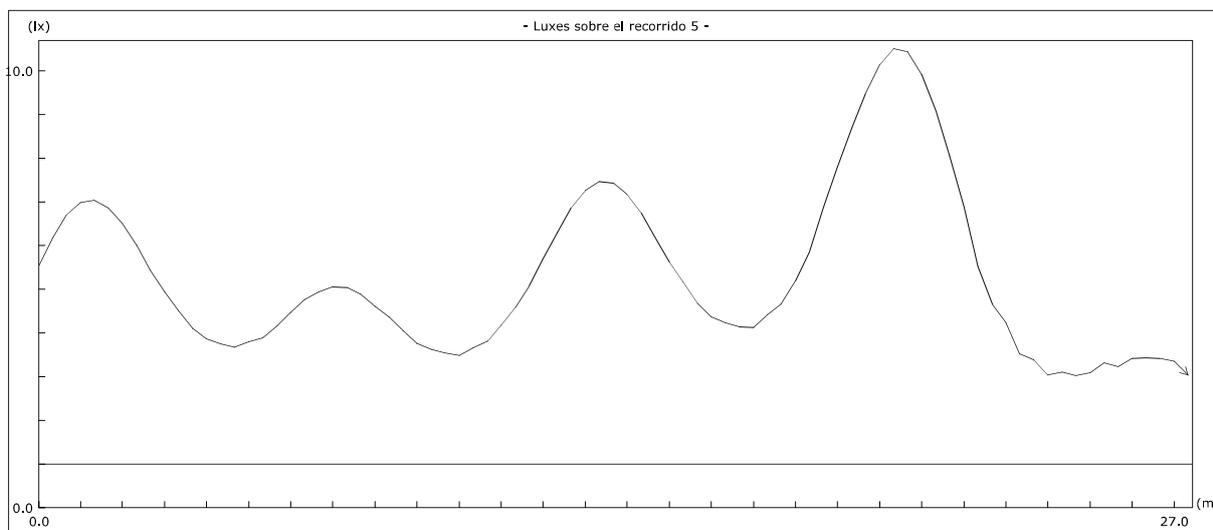
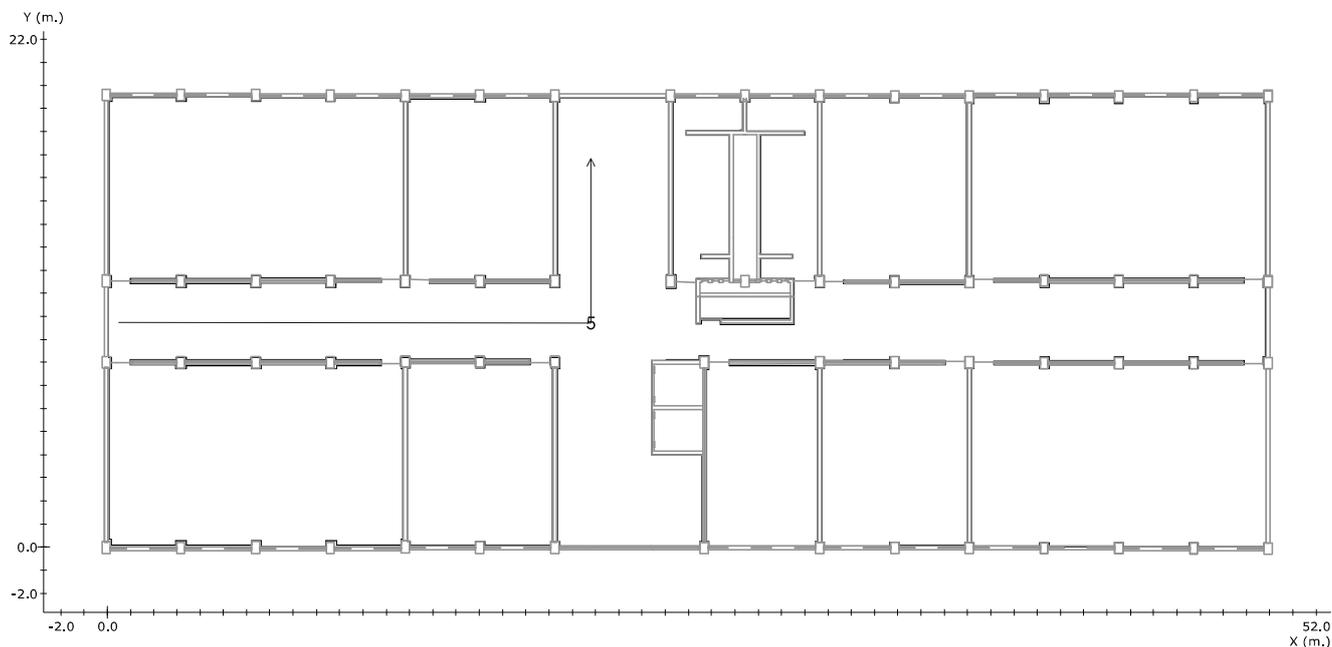
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.27 lx.
lx. máximos:	----	9.71 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



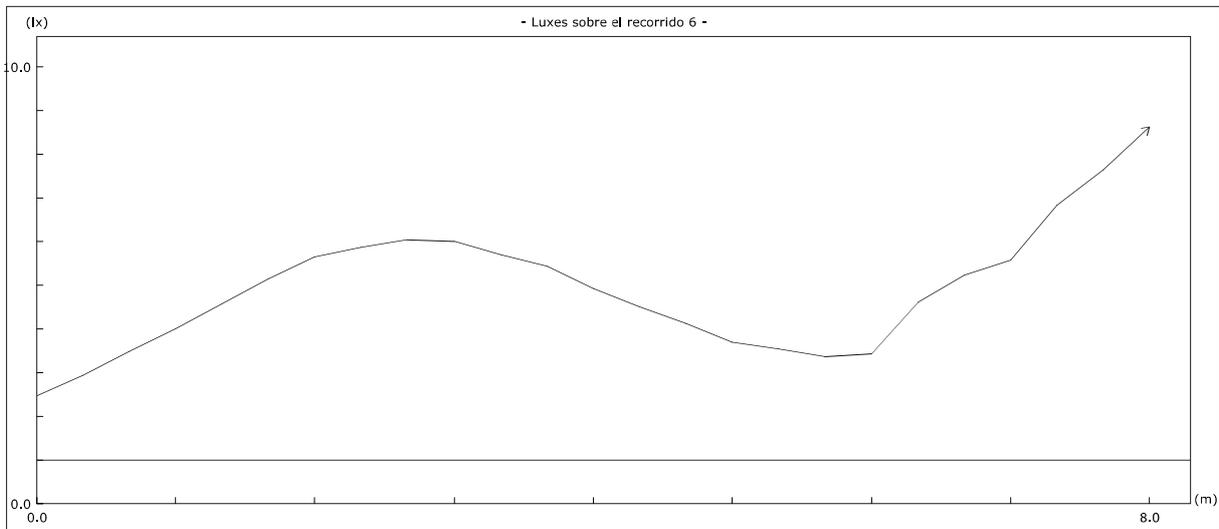
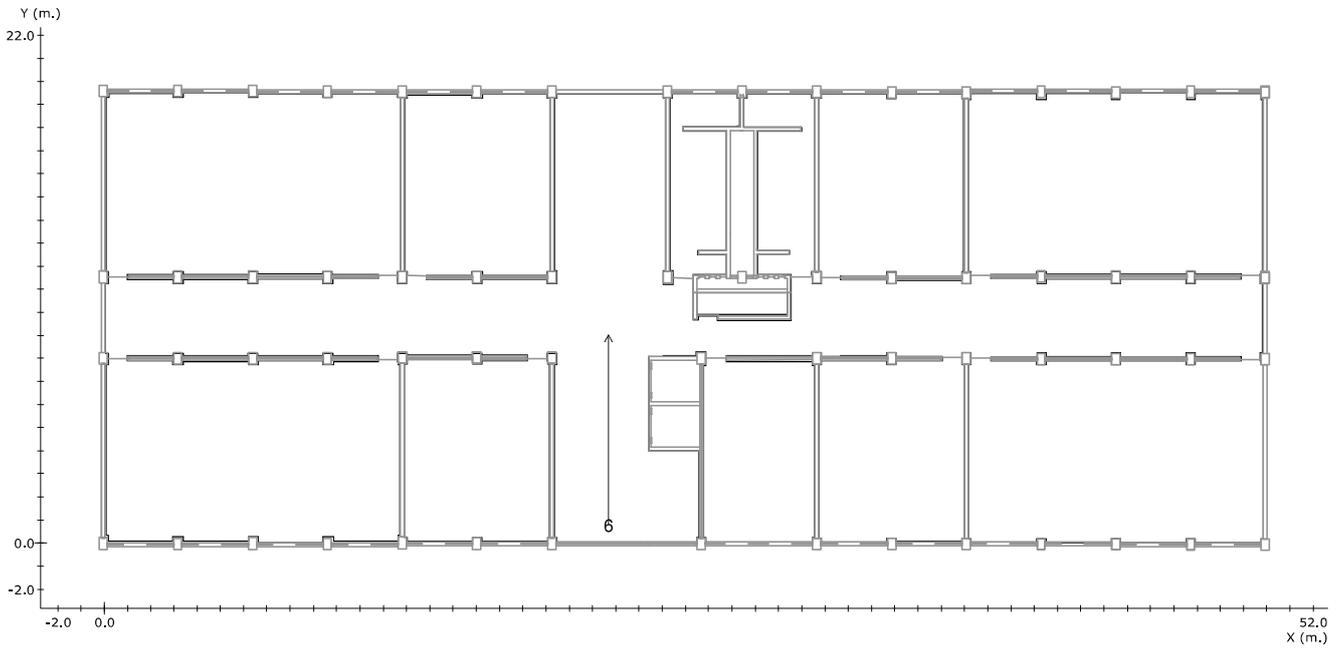
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.01 lx.
lx. máximos:	----	10.50 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

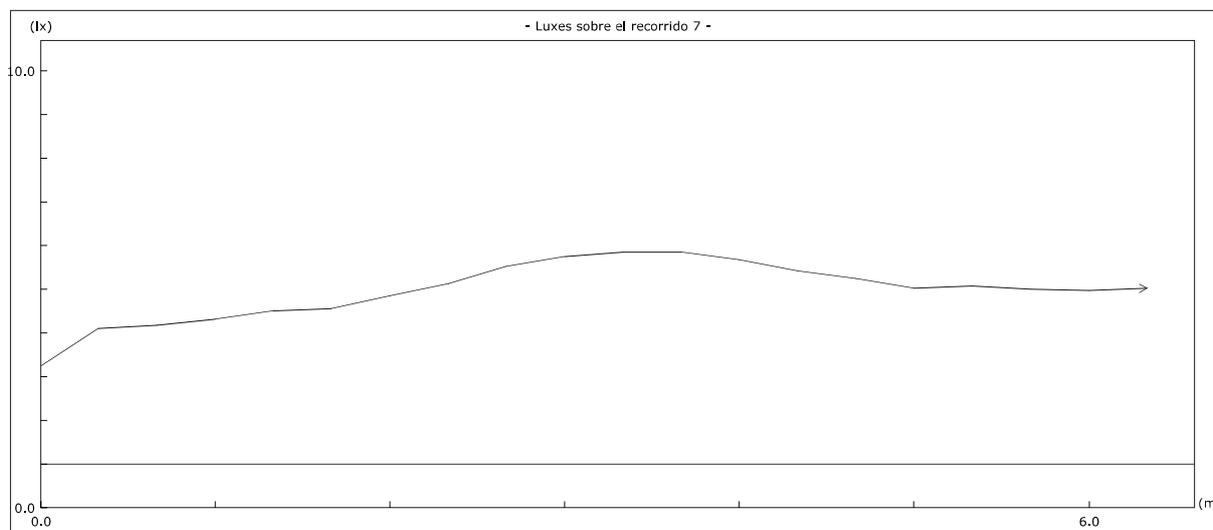
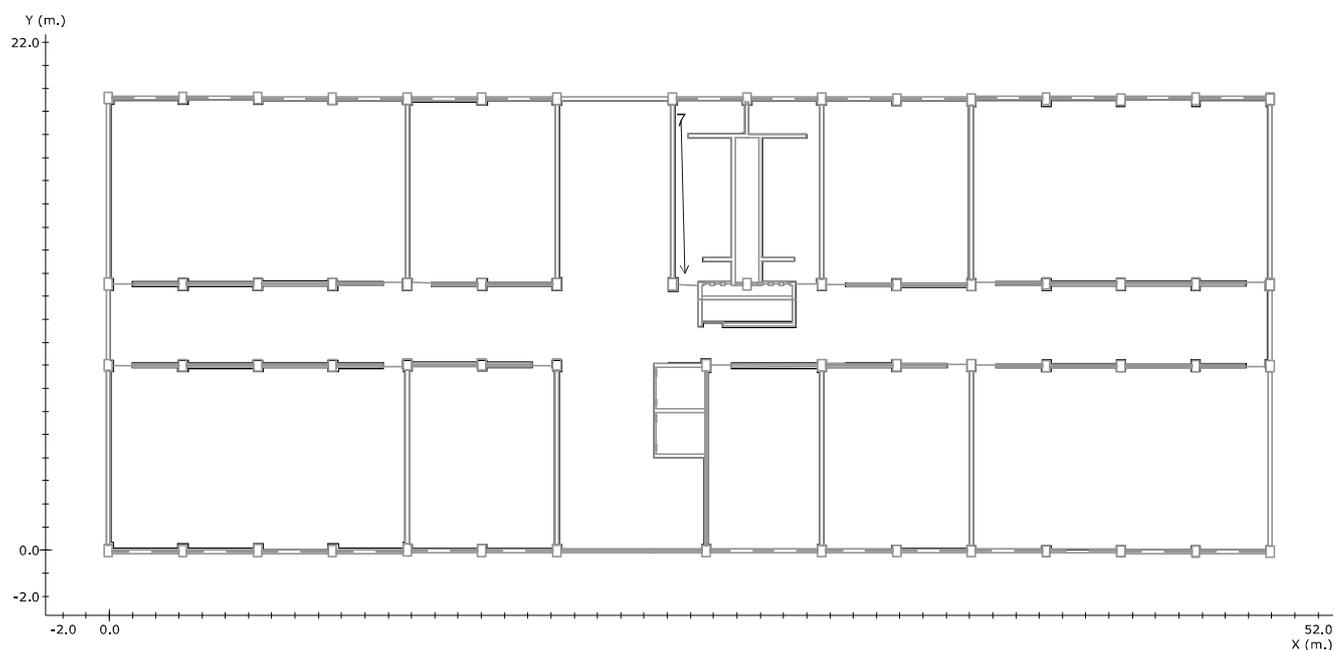
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.46 lx.
lx. máximos:	----	8.61 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



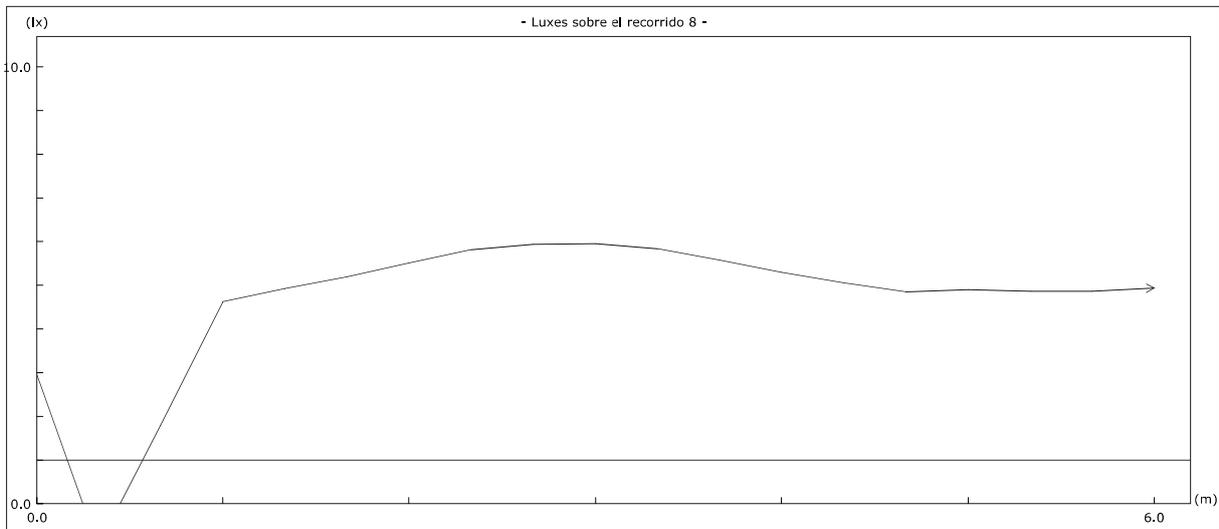
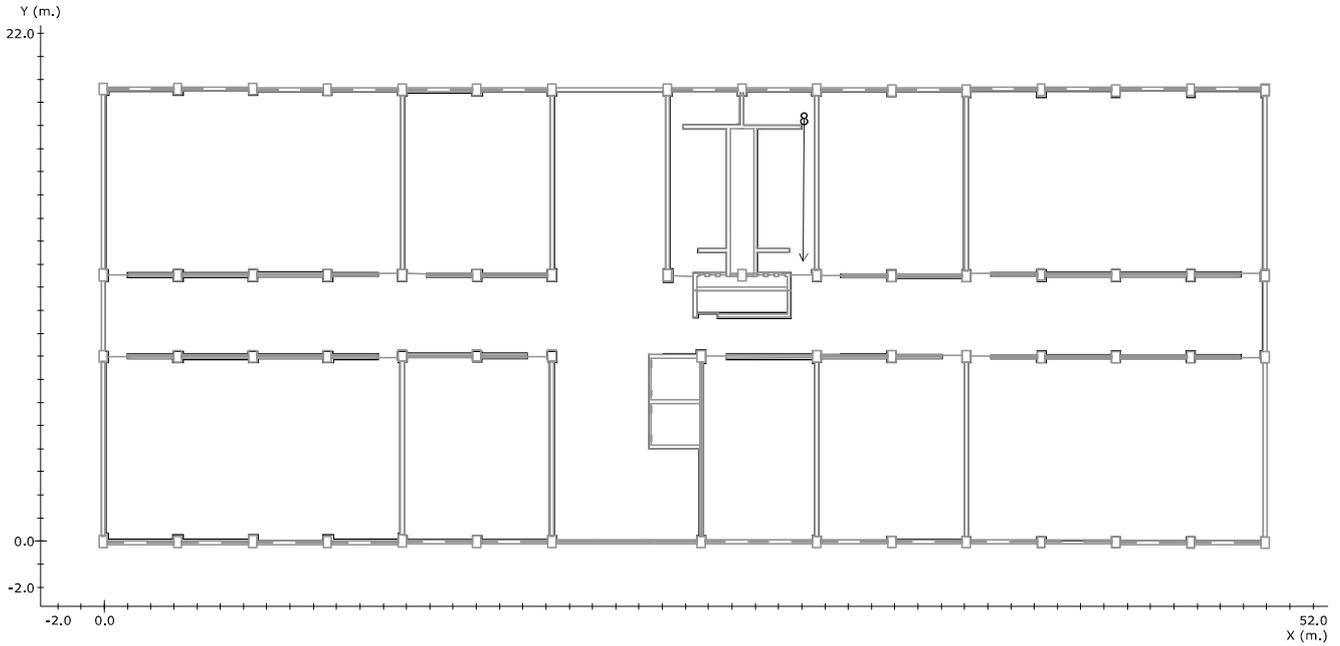
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.23 lx.
lx. máximos:	----	5.84 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

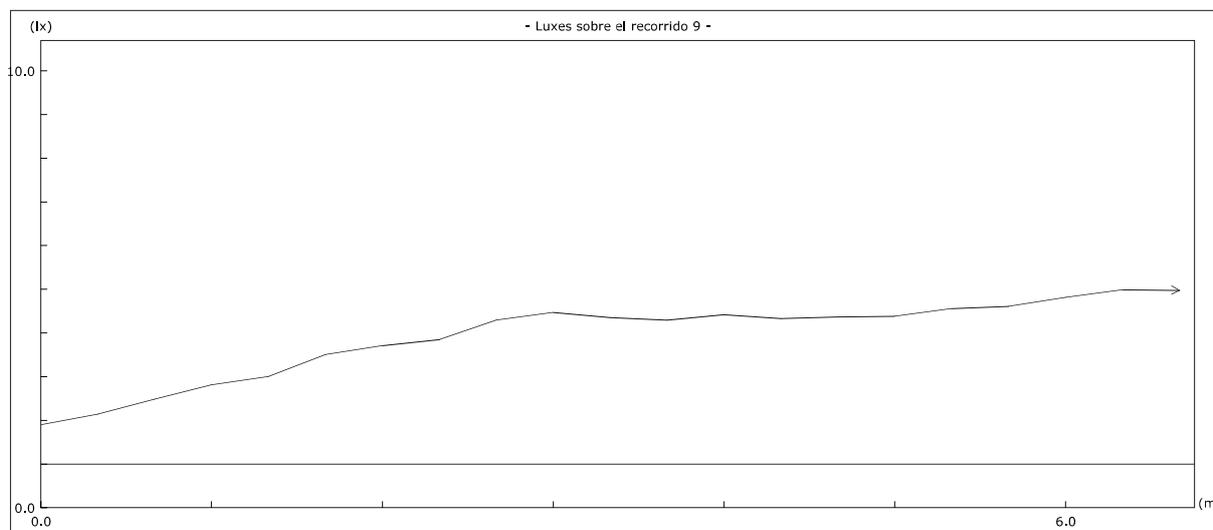
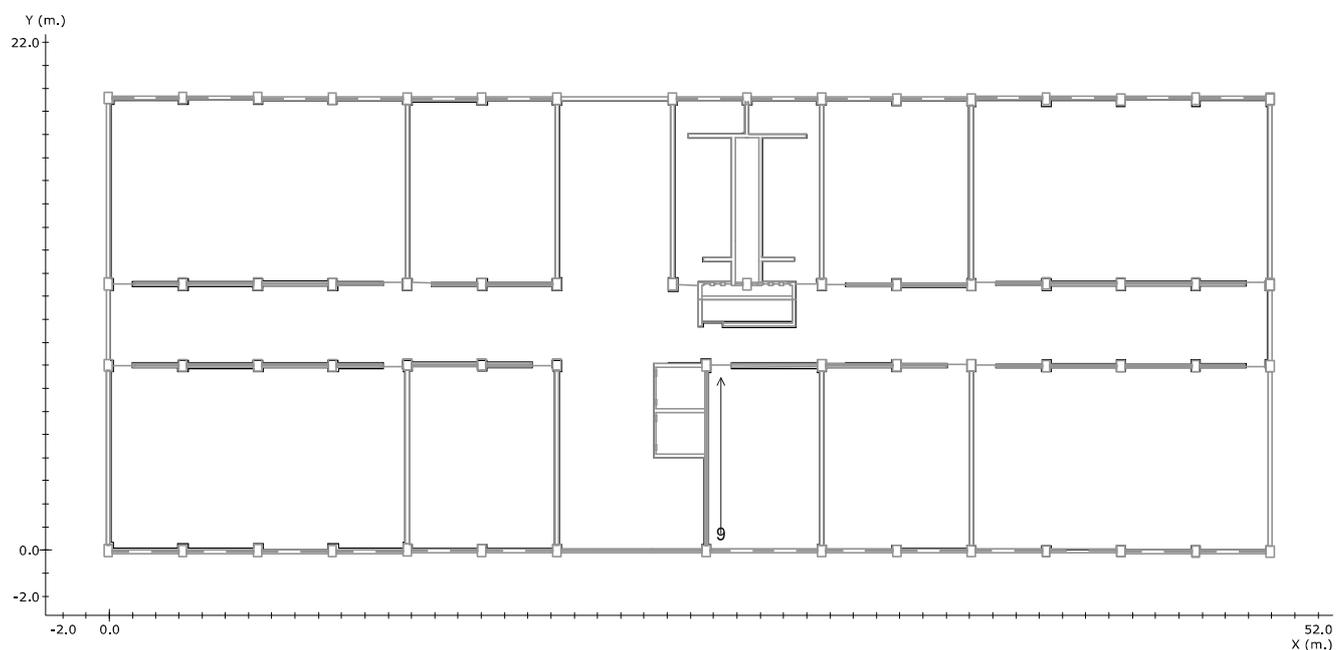
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.79 lx.
lx. máximos:	----	5.94 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



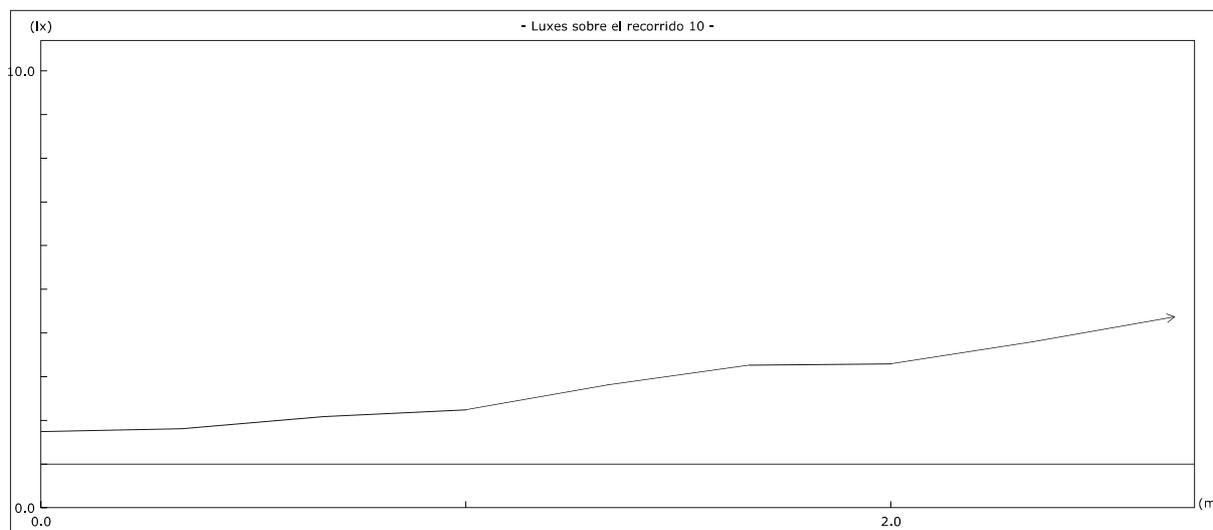
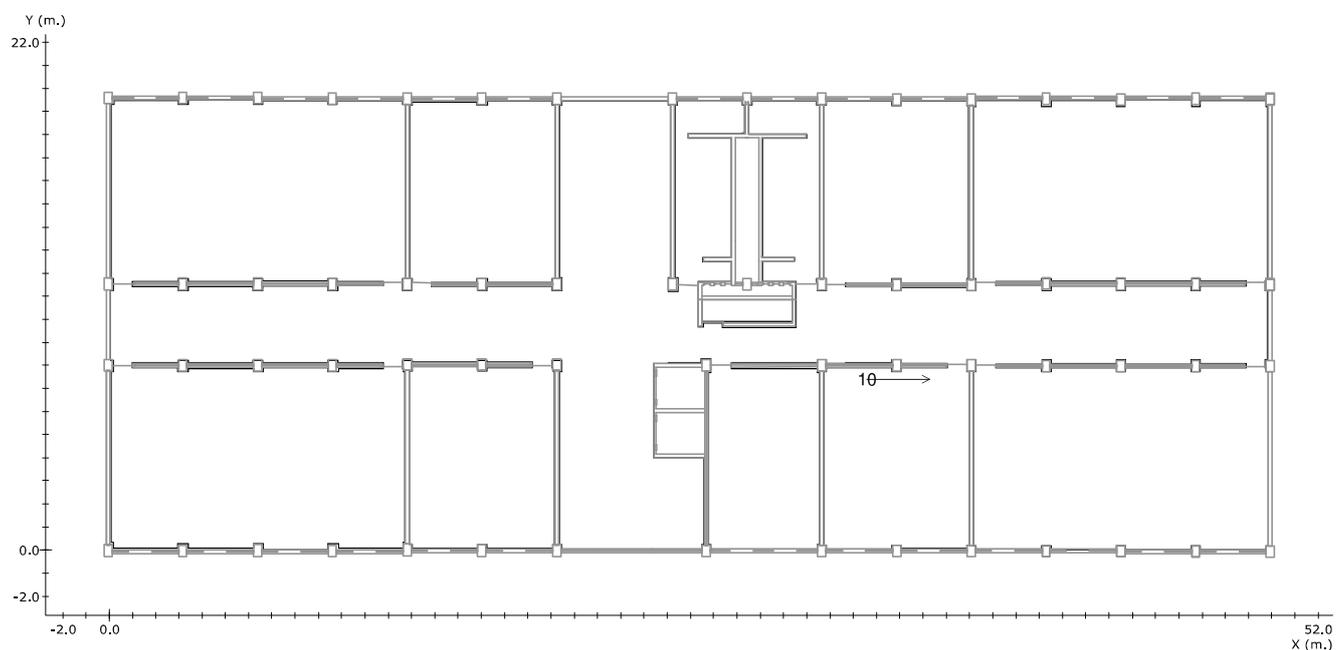
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.89 lx.
lx. máximos:	----	4.97 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



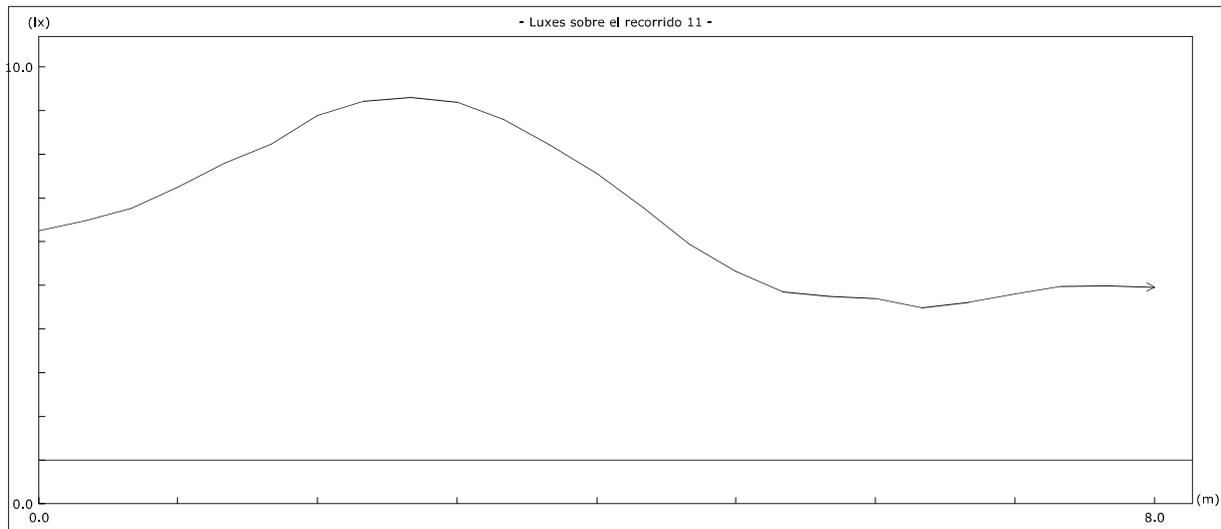
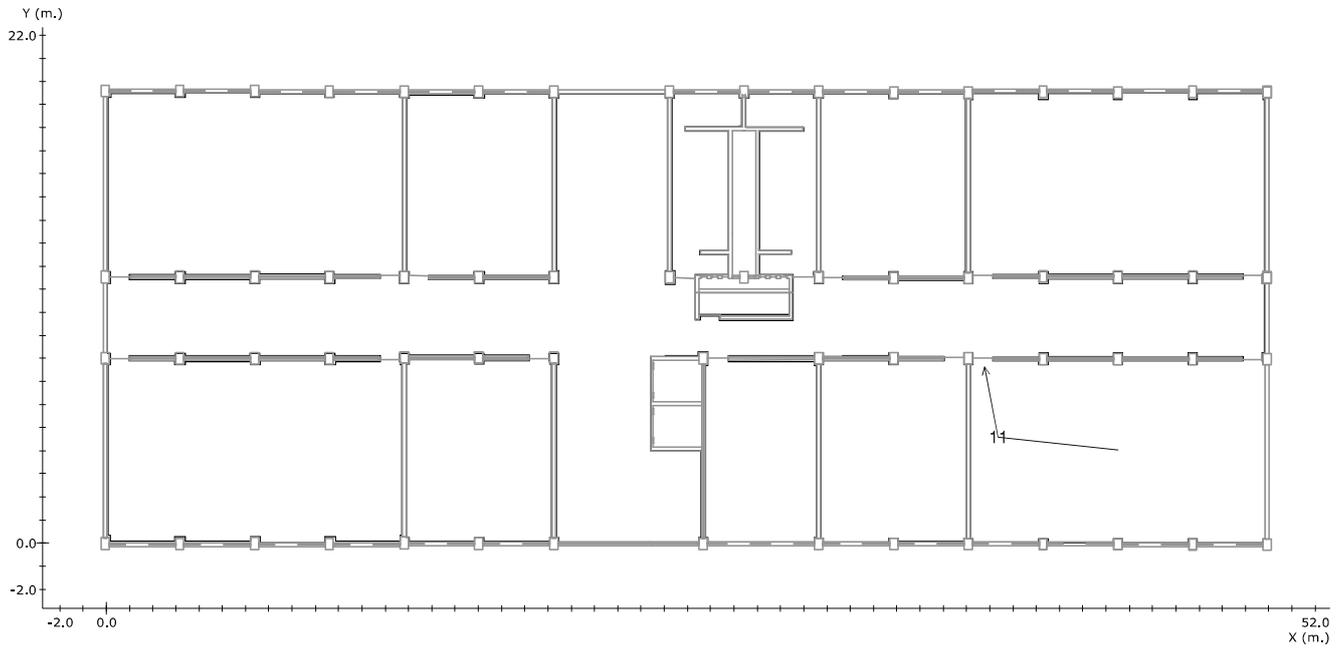
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.73 lx.
lx. máximos:	----	4.35 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

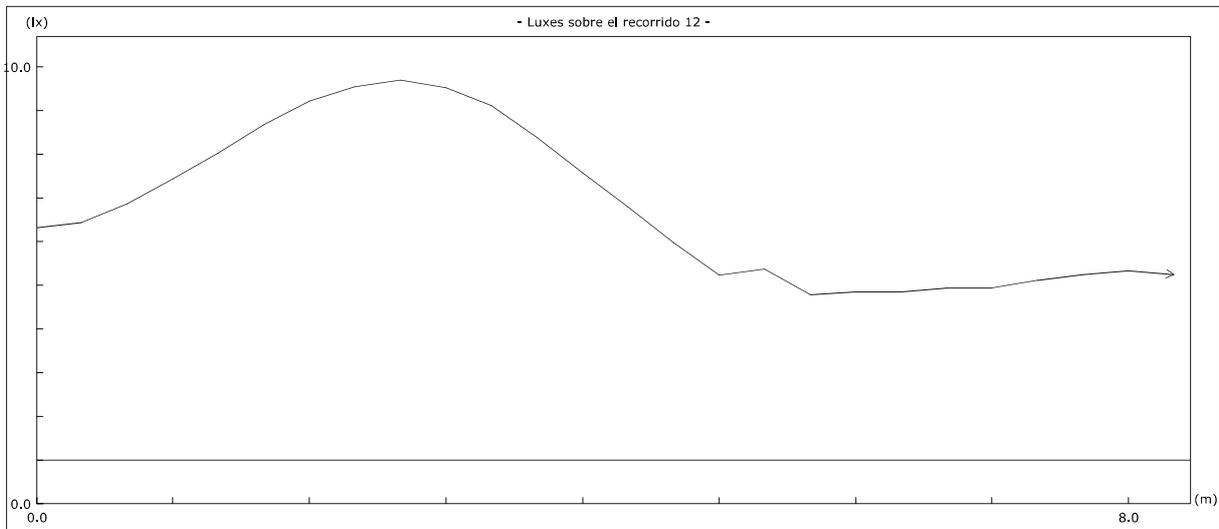
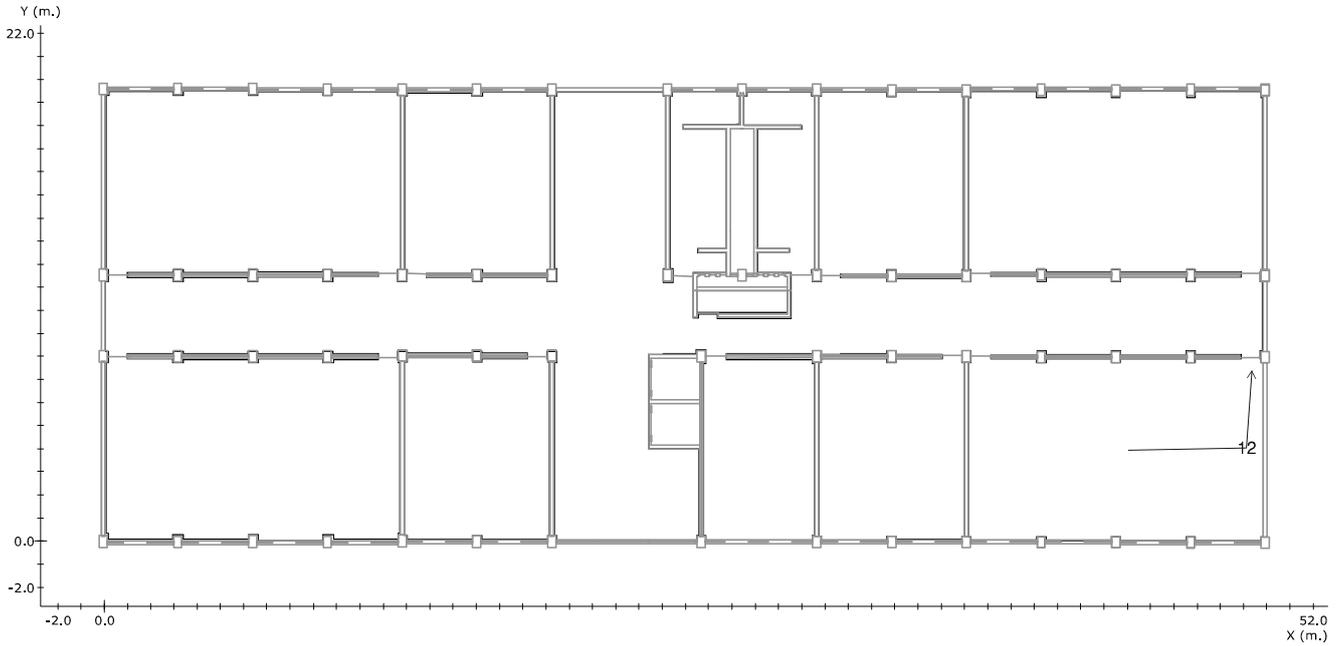
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.47 lx.
lx. máximos:	----	9.29 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

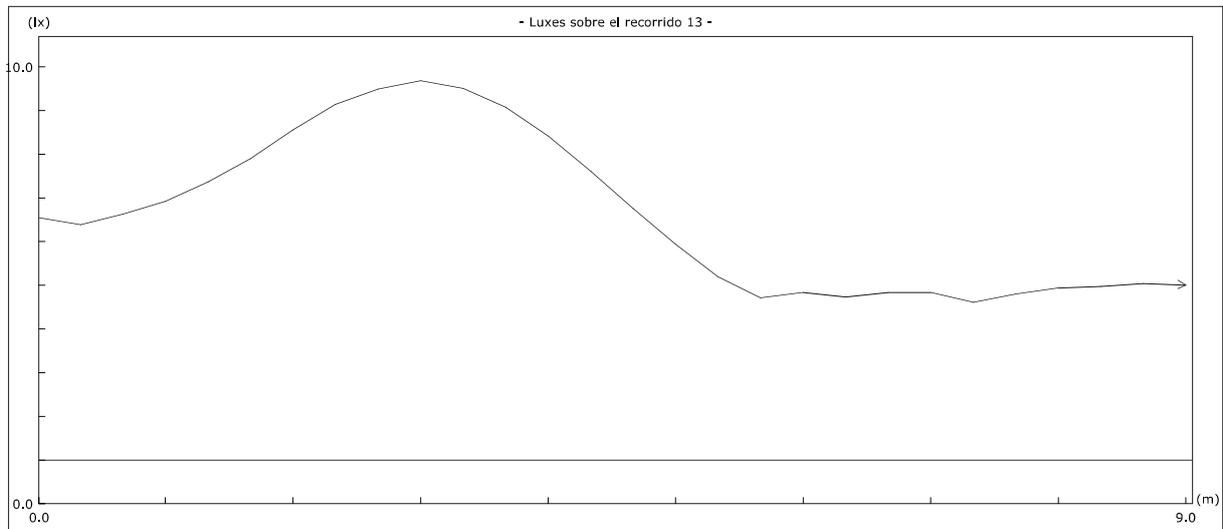
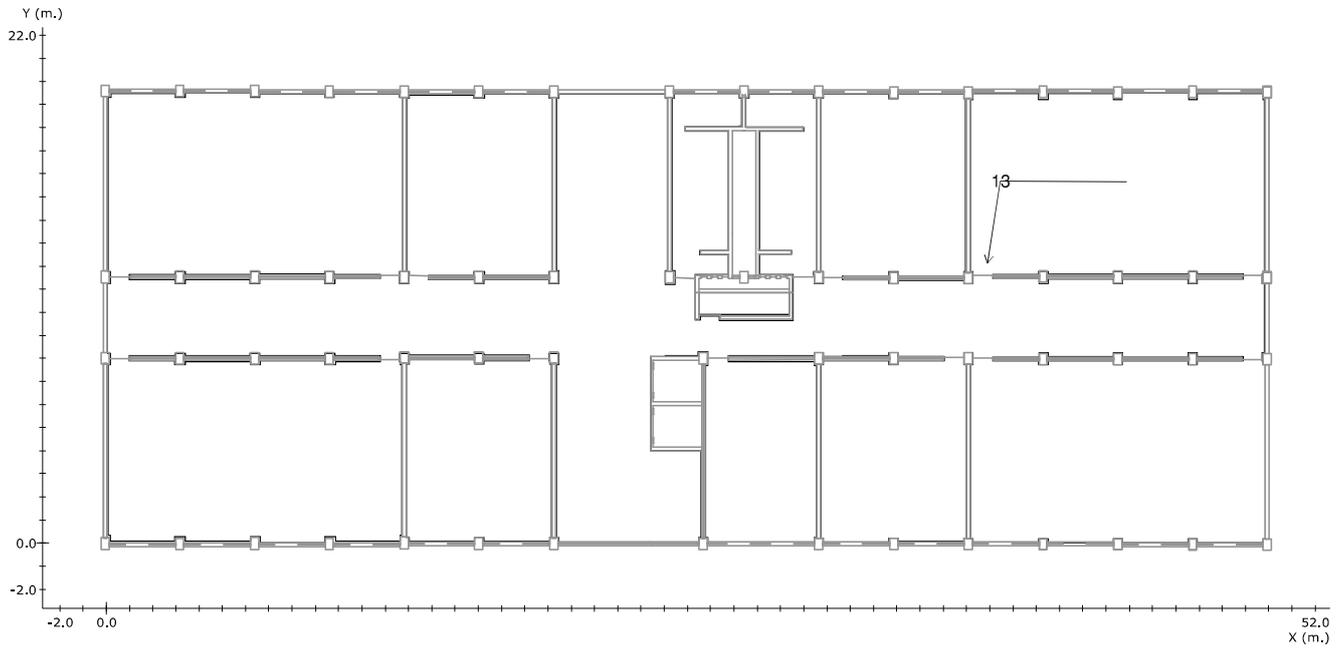
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	2.0 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	4.77 lx.
lx. máximos: ----	9.68 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

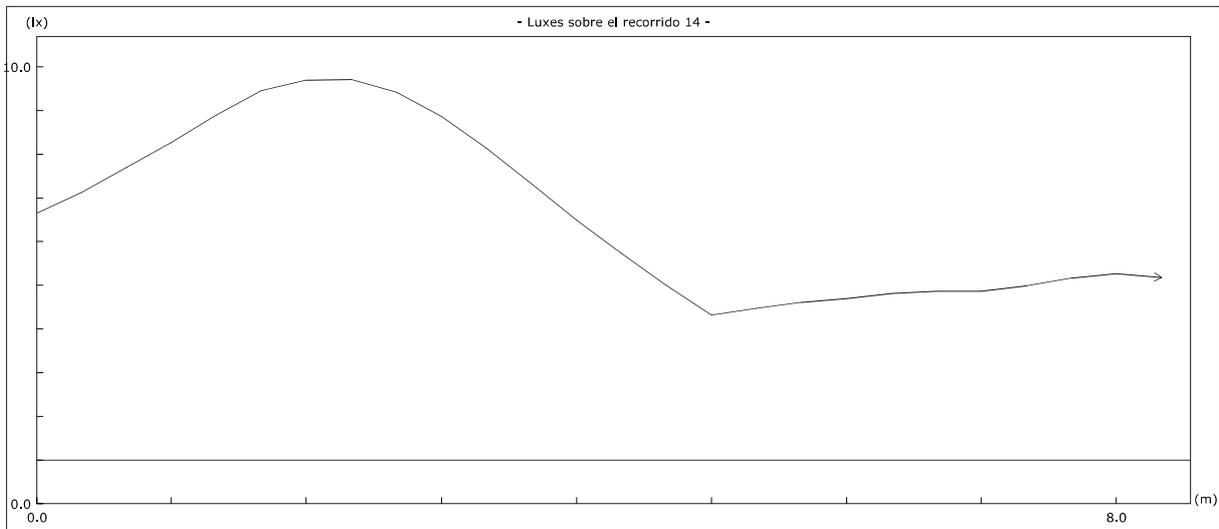
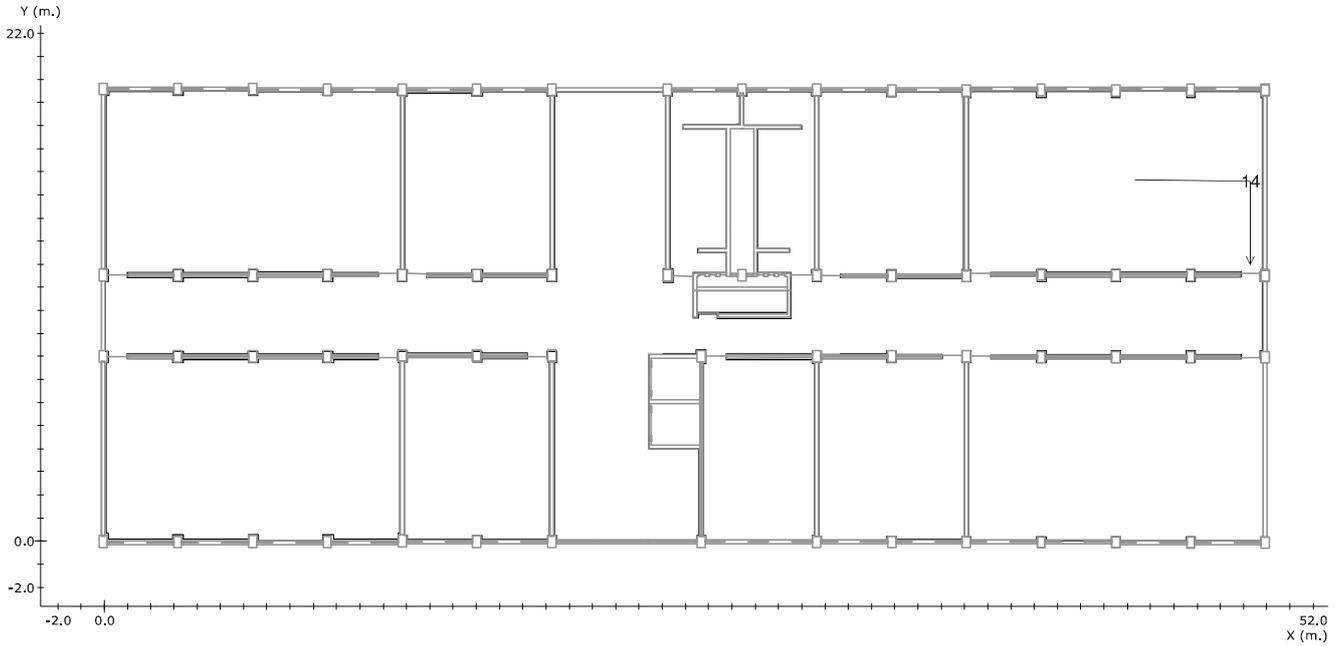
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.60 lx.
lx. máximos:	----	9.67 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

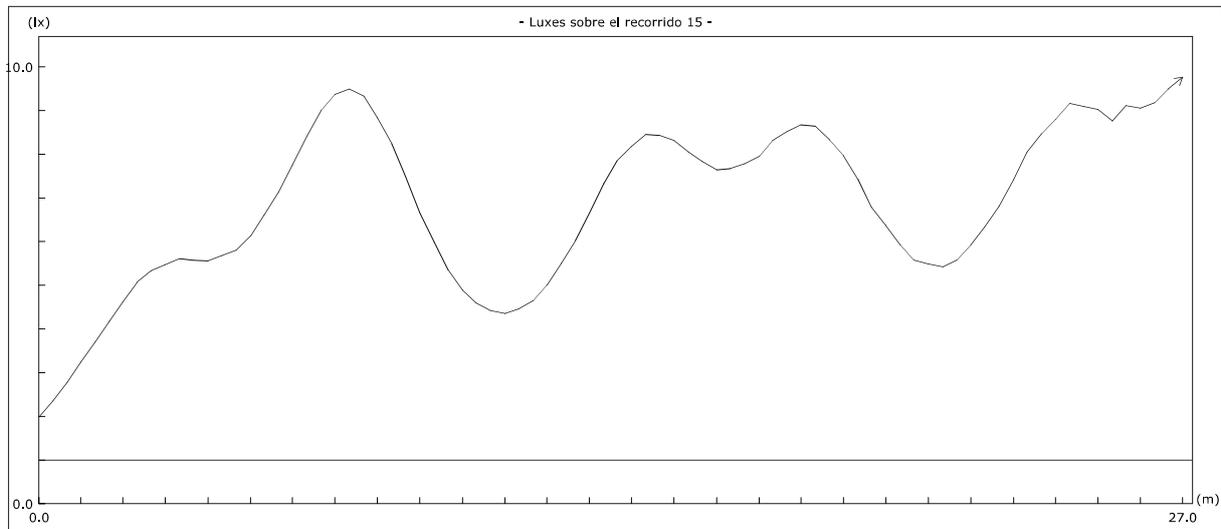
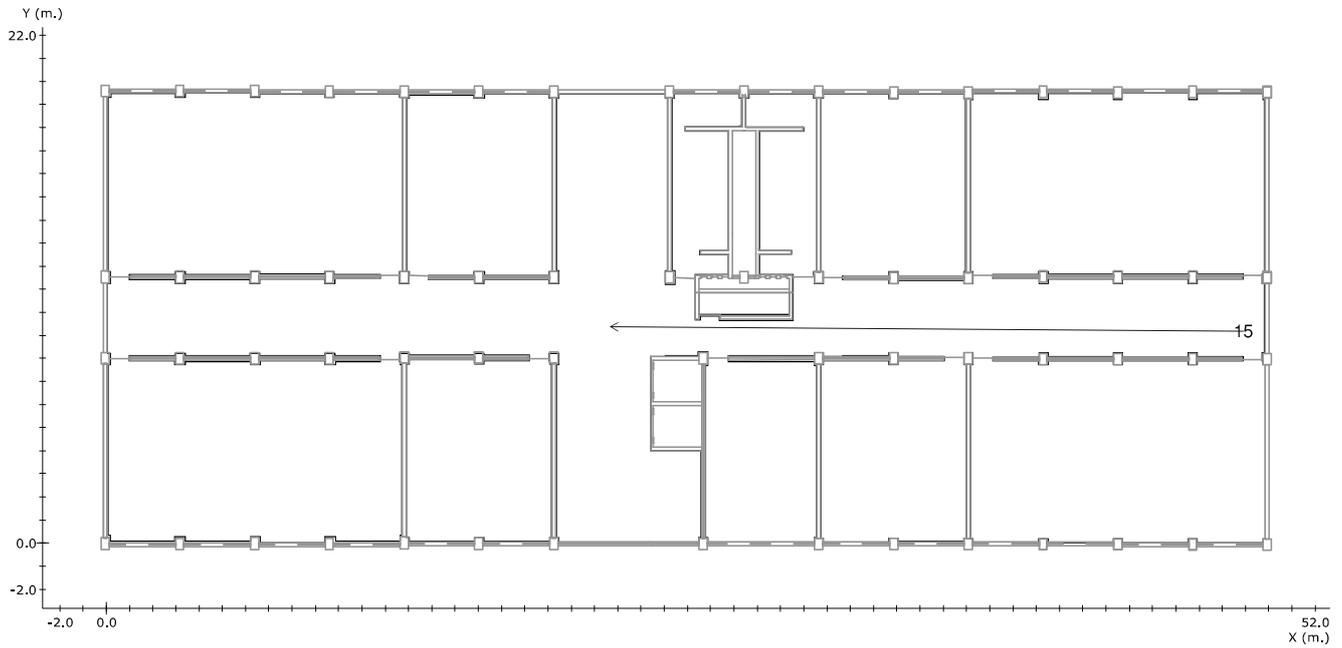
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.31 lx.
lx. máximos:	----	9.70 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

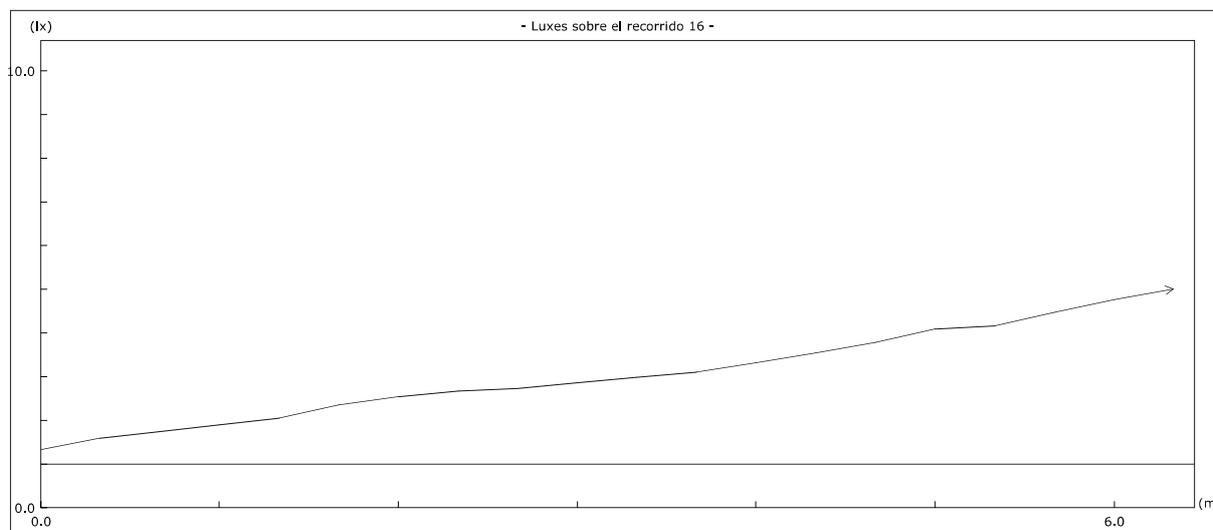
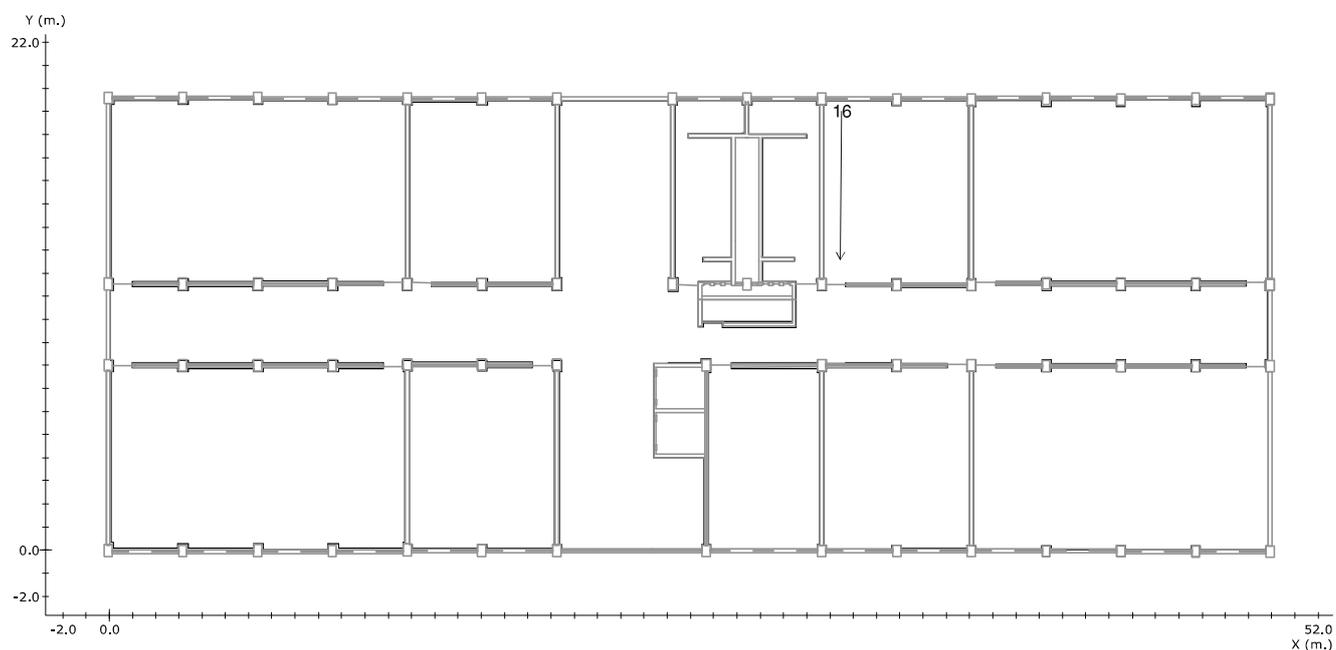
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.98 lx.
lx. máximos:	----	9.75 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



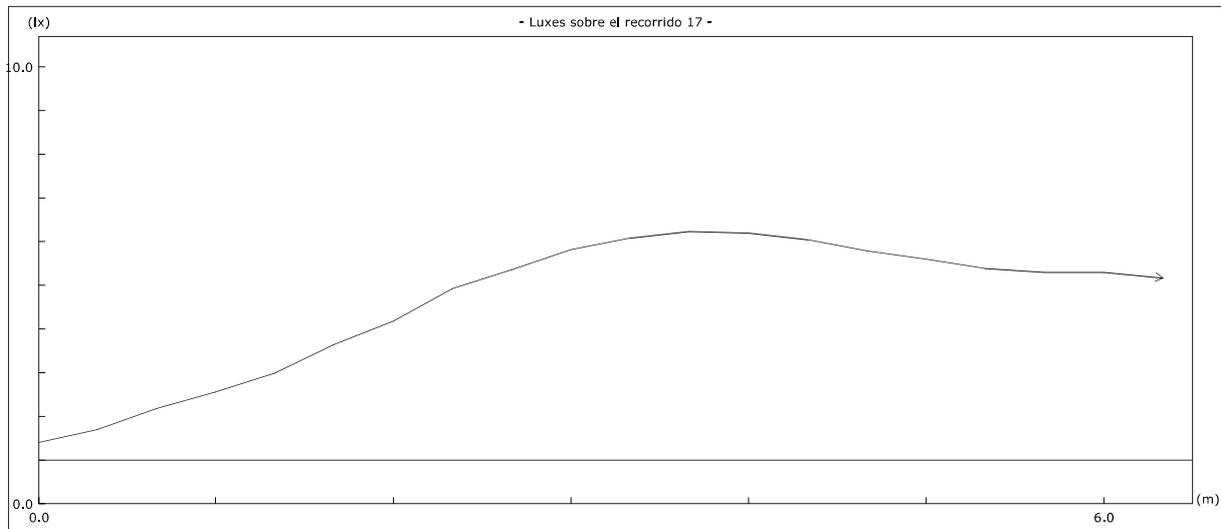
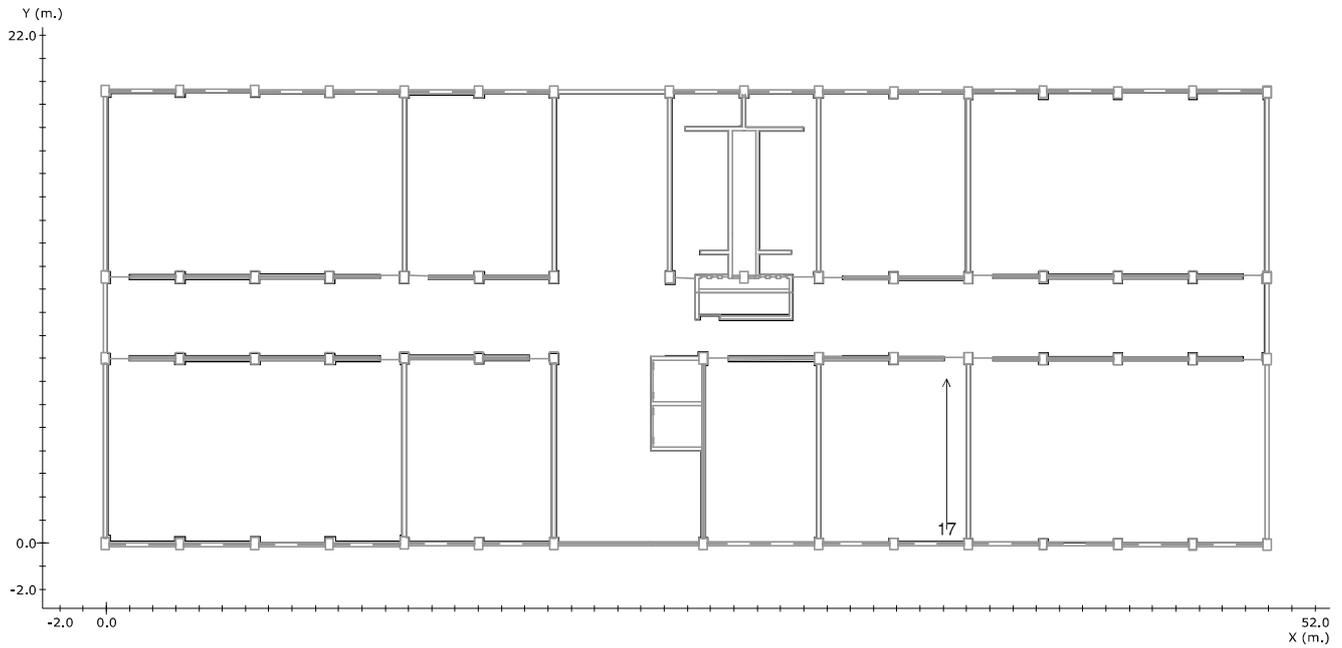
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.32 lx.
lx. máximos:	----	4.99 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

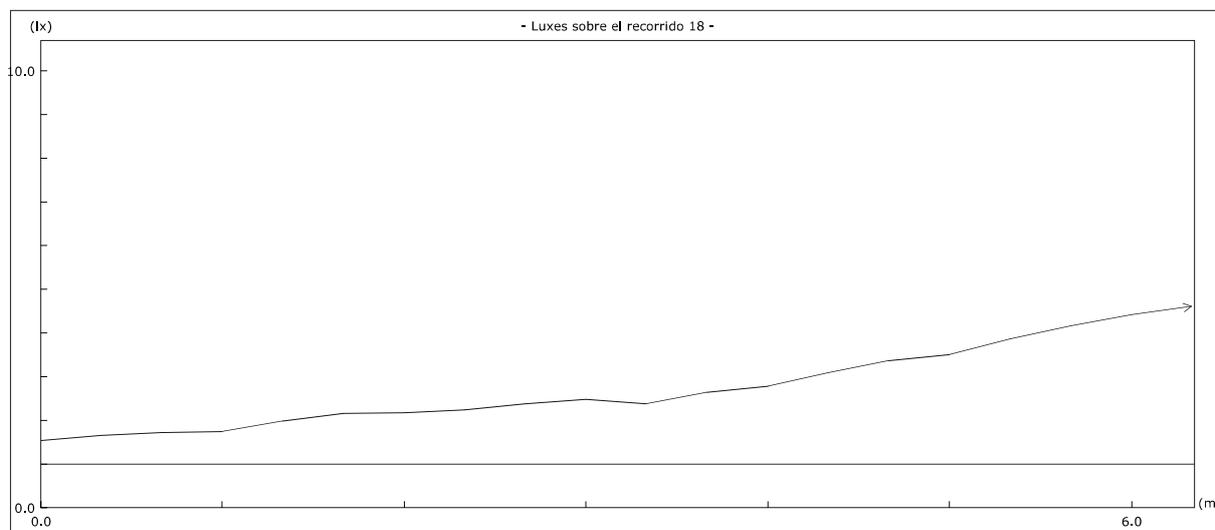
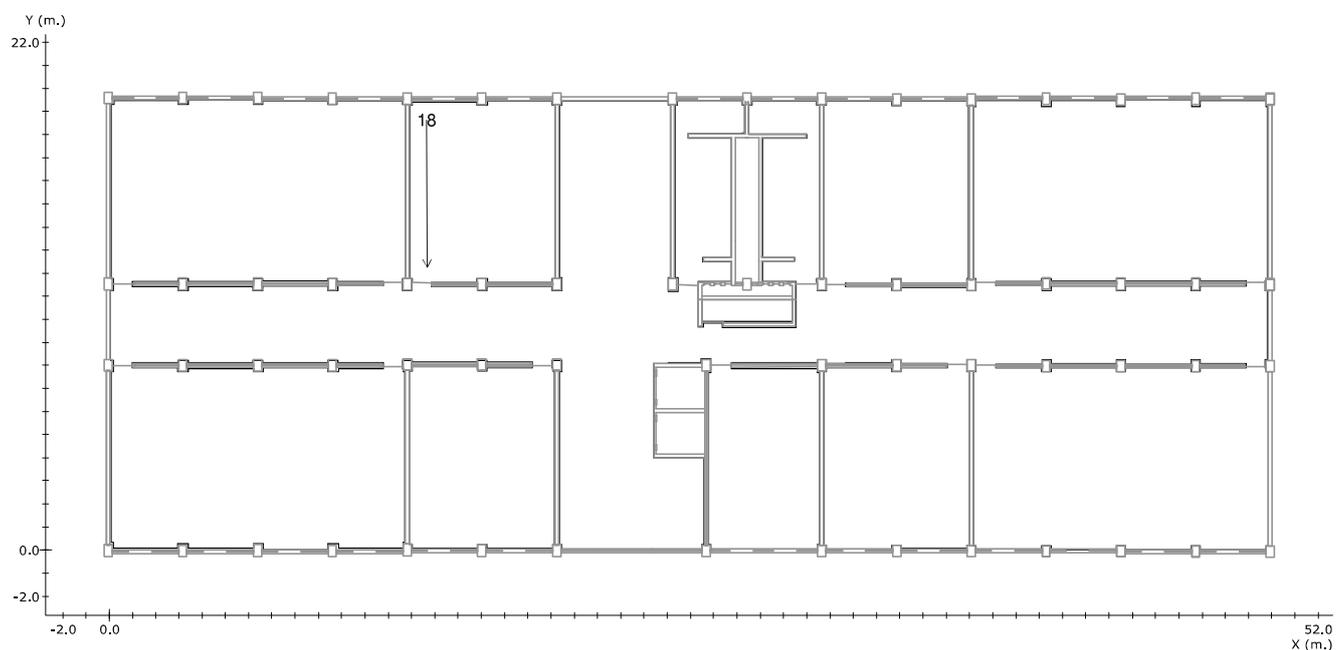
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.39 lx.
lx. máximos:	----	6.22 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



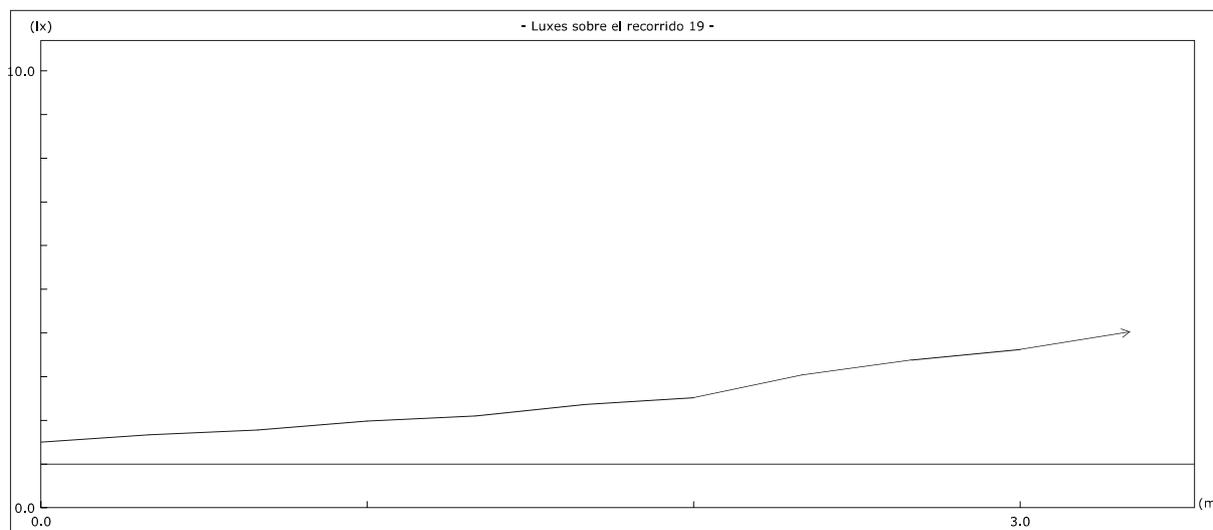
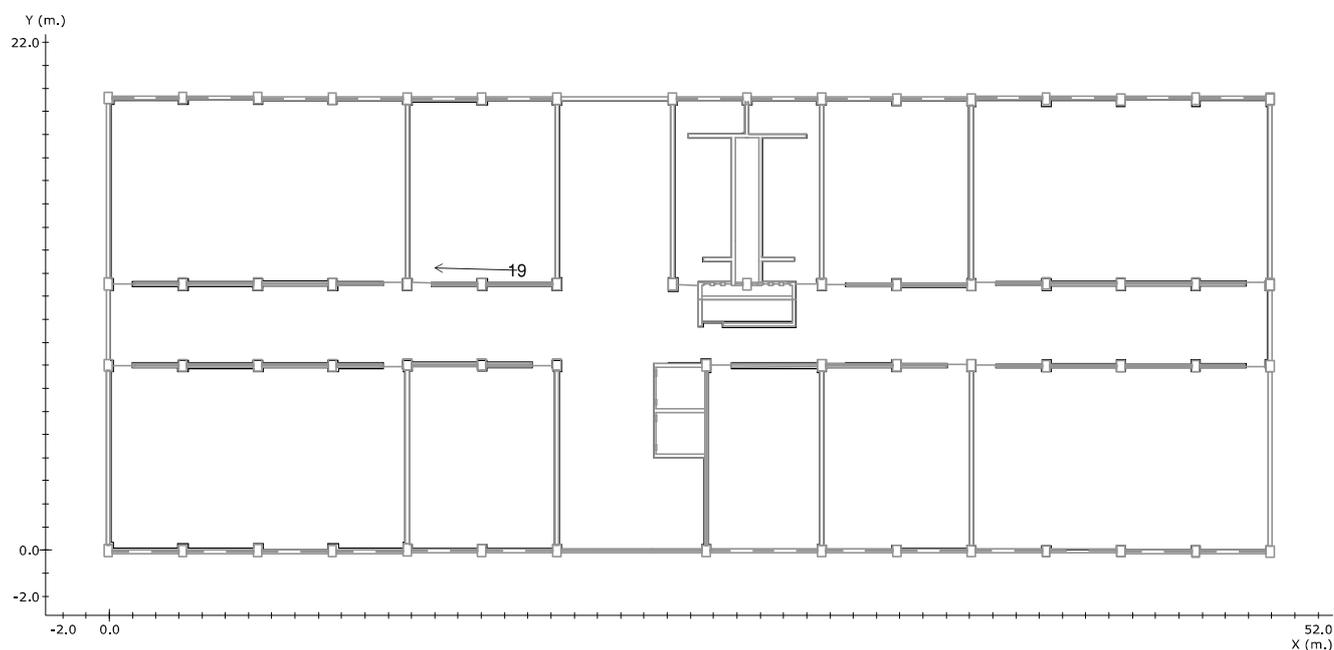
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	3.0 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	1.53 lx.
lx. máximos: ----	4.59 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



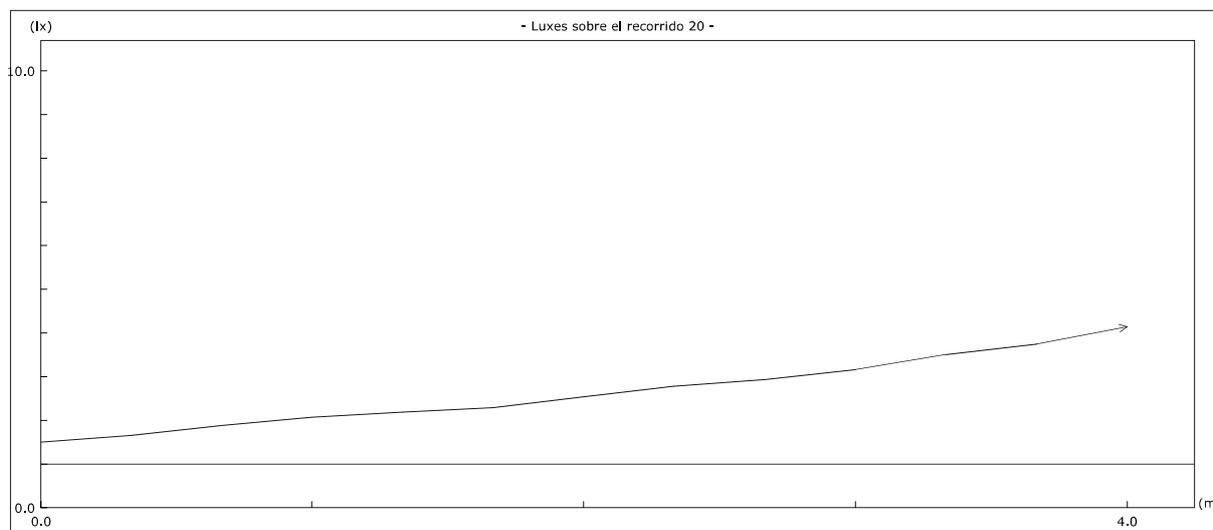
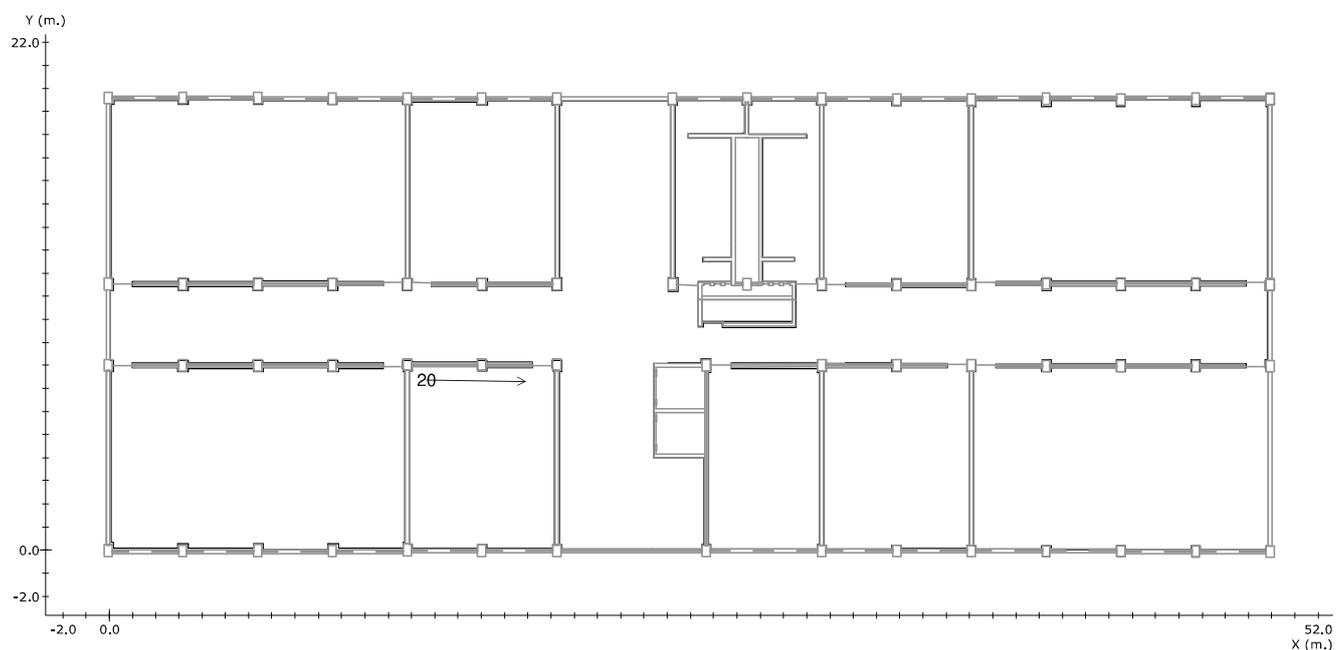
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	2.7 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	1.49 lx.
lx. máximos: ----	4.01 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



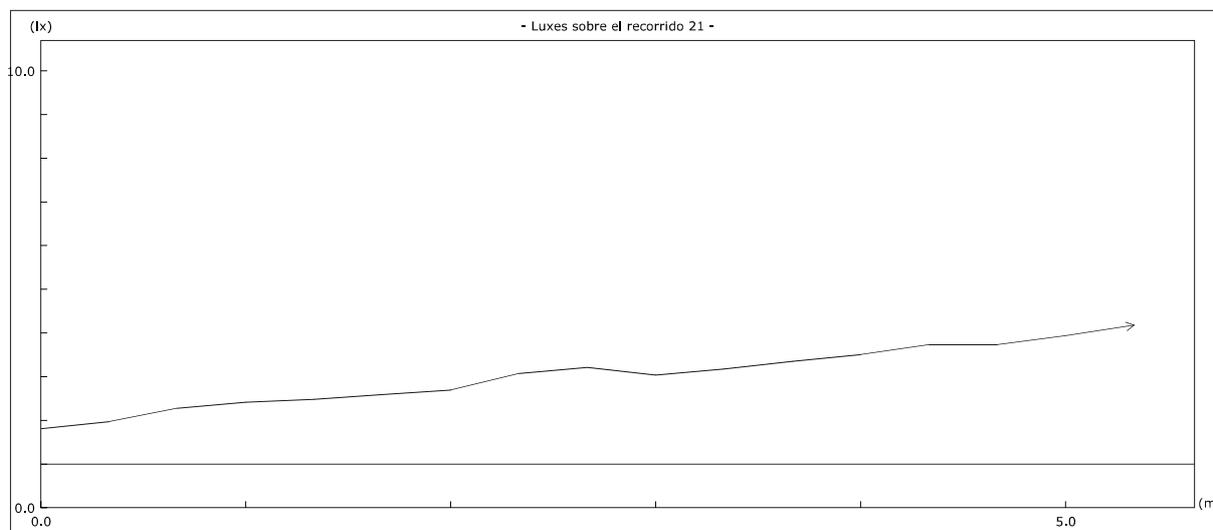
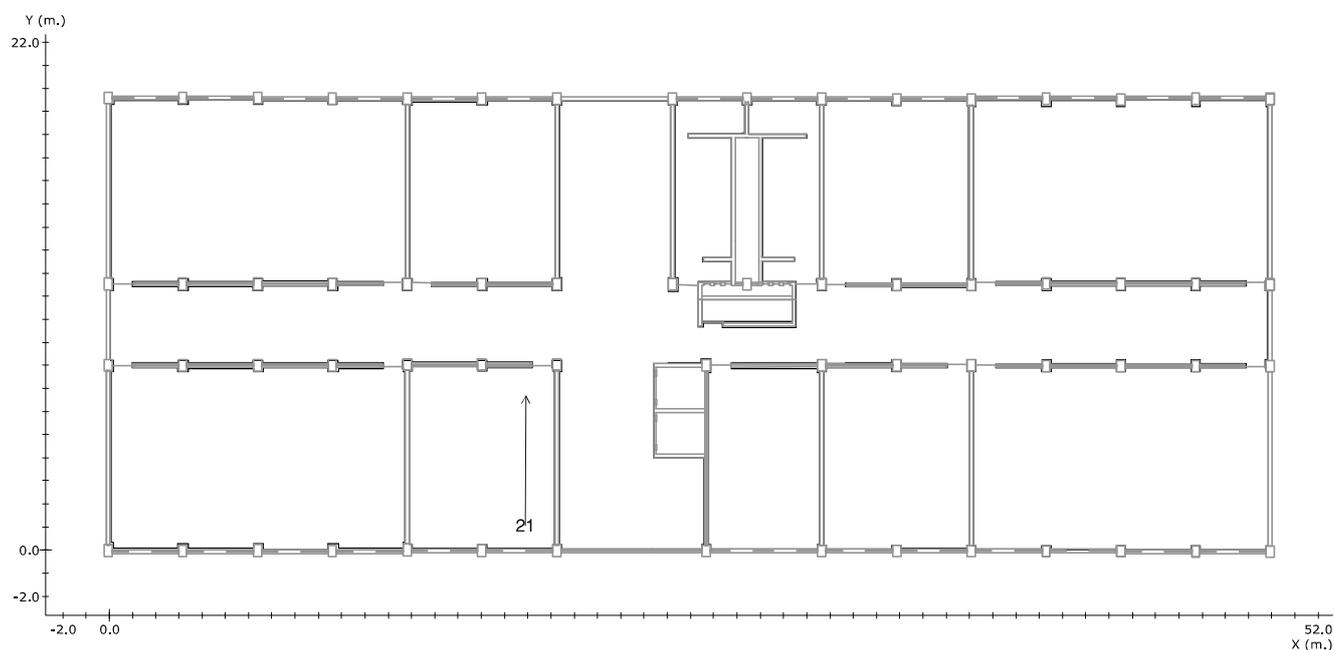
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.49 lx.
lx. máximos:	----	4.13 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



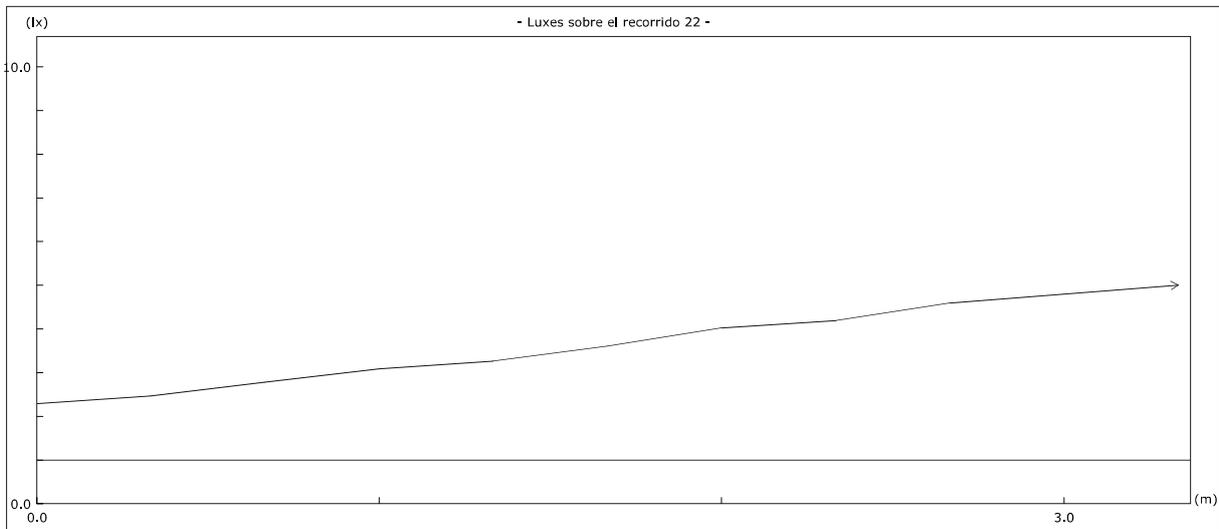
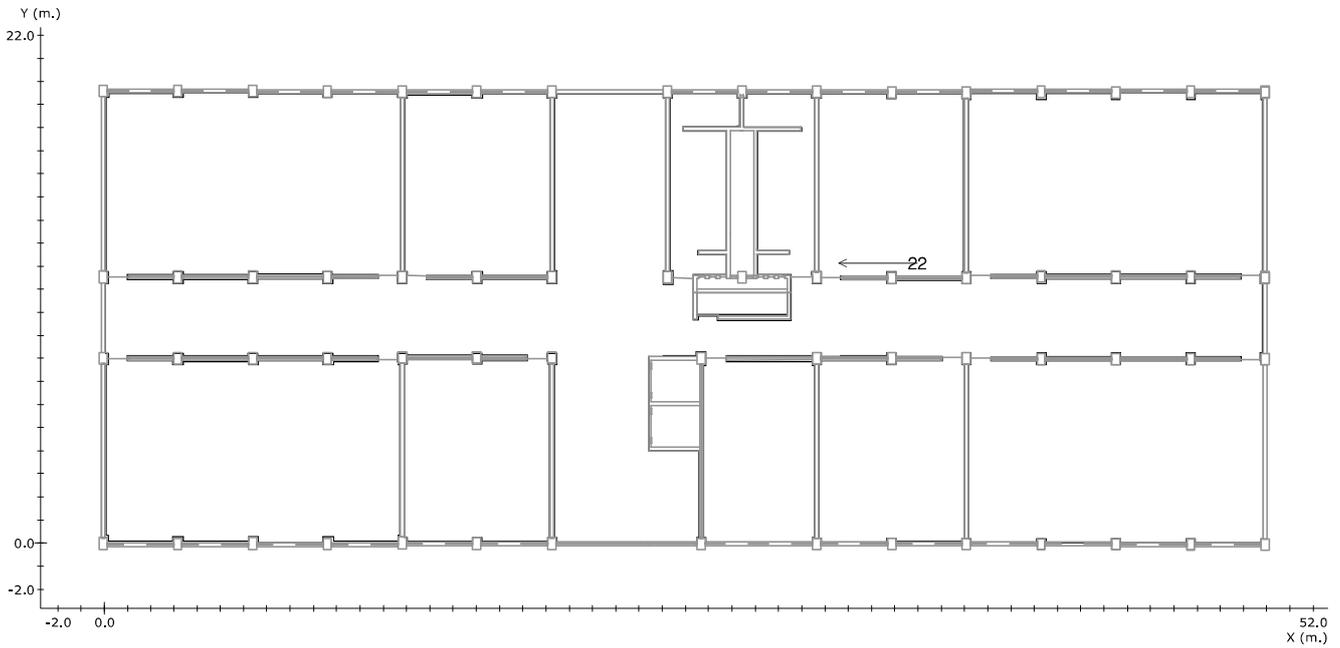
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	2.3 mx/mn
lx. mínimos: 1.00 lx.	1.81 lx.
lx. máximos: ----	4.16 lx.
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

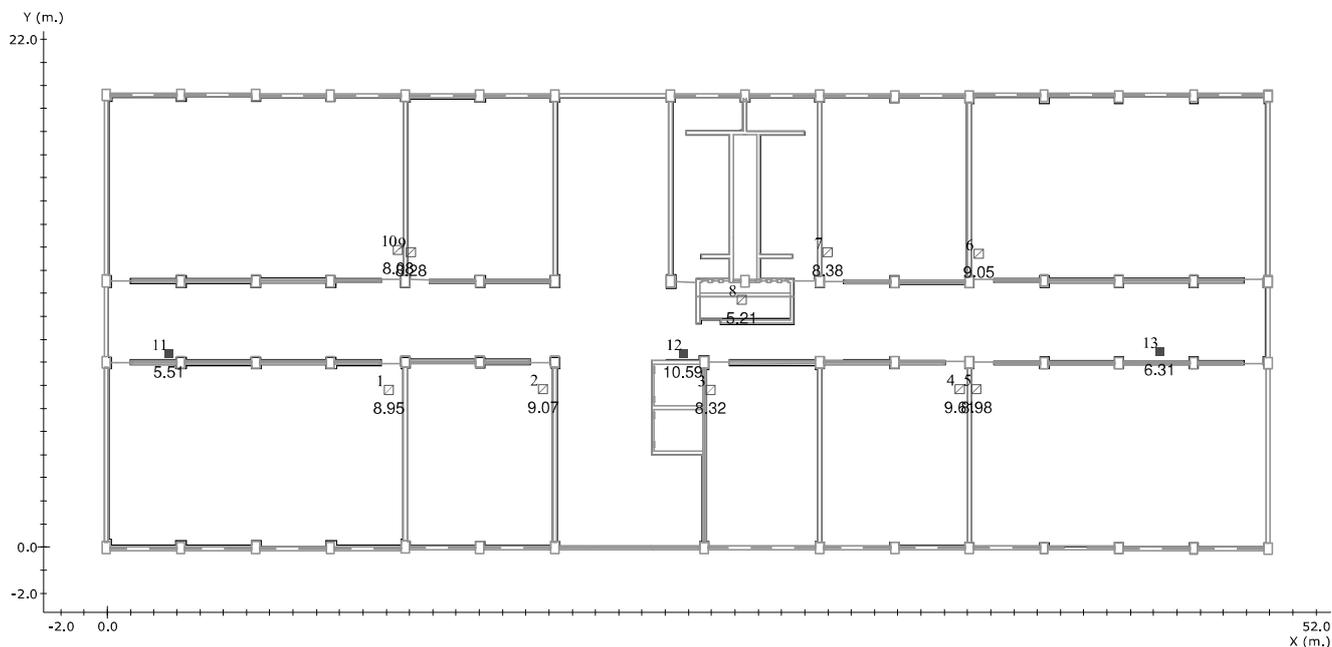
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.29 lx.
lx. máximos:	----	4.99 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



## Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

<u>Nº</u>	<u>Coordenadas</u> (m.)			<u>Resultado*</u> (lx.)	<u>Objetivo</u> (lx.)
	x	y	h		
1	12.10	6.79	1.20	8.95	5.00
2	18.75	6.84	1.20	9.07	5.00
3	25.97	6.79	1.20	8.32	5.00
4	36.66	6.84	1.20	9.61	5.00
5	37.38	6.84	1.20	8.98	5.00
6	37.48	12.72	1.20	9.05	5.00
7	30.98	12.77	1.20	8.38	5.00
8	27.30	10.73	1.20	5.21	5.00
9	13.07	12.77	1.20	8.28	5.00

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

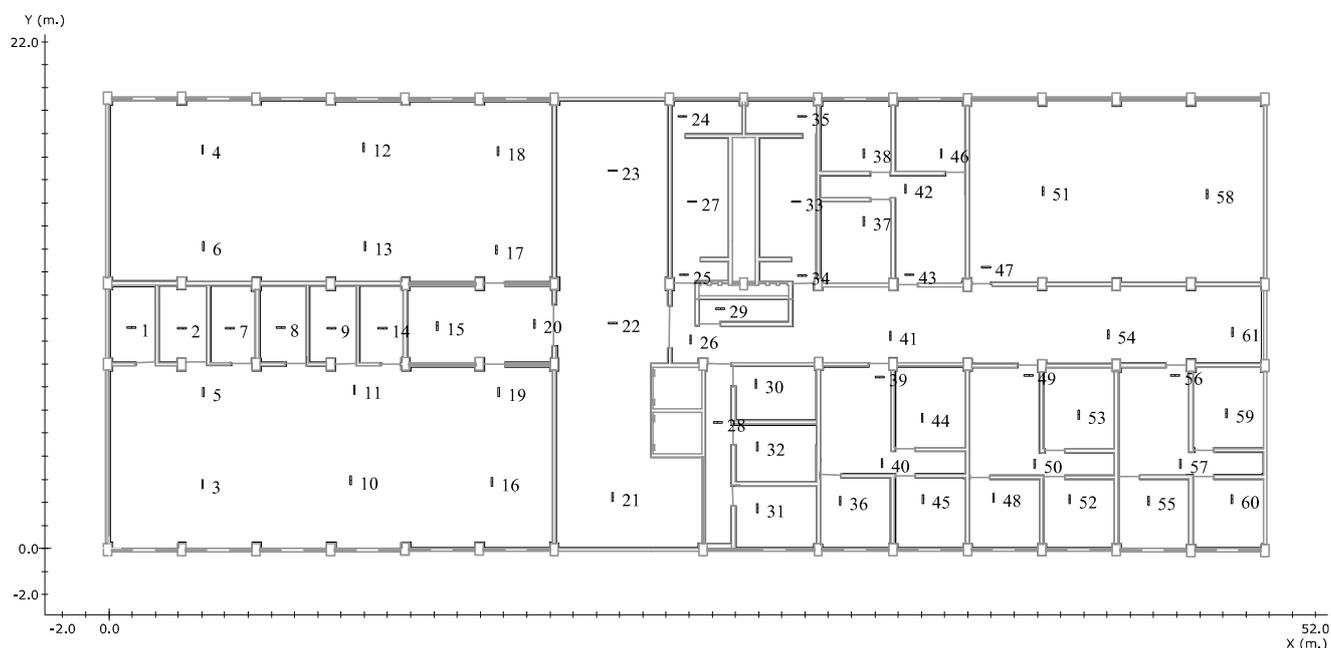
<u>Nº</u>	<u>Coordenadas</u>			<u>Resultado*</u>	<u>Objetivo</u>
	(m.)			(lx.)	(lx.)
	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>h</b>		
10	12.51	12.87	1.20	8.08	5.00
11	2.63	8.37	1.20	5.51	5.00
12	24.74	8.37	1.20	10.59	5.00
13	45.26	8.47	1.20	6.31	5.00

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

## Relación de productos usados en el plano

<b>Cantidad</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Precio (€)</b>
21	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	1431.78
2	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	112.78
7	HYDRA N7 + KEPB HYDRA	Daisalux	506.24
14	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	1096.34
			<hr/>
Precio Total :			3147.14

## Plano de situación de Productos



## Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas					Rót.
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	
1	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	0.96	9.60	3.00	0	0	0
2	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	3.16	9.55	3.00	0	0	0
3	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	4.03	2.80	3.00	-90	0	0
4	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	4.03	17.31	3.00	-90	0	0
5	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	4.08	6.79	3.00	-90	0	0
6	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	4.08	13.12	3.00	-90	0	0
7	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	5.20	9.55	3.00	0	0	0

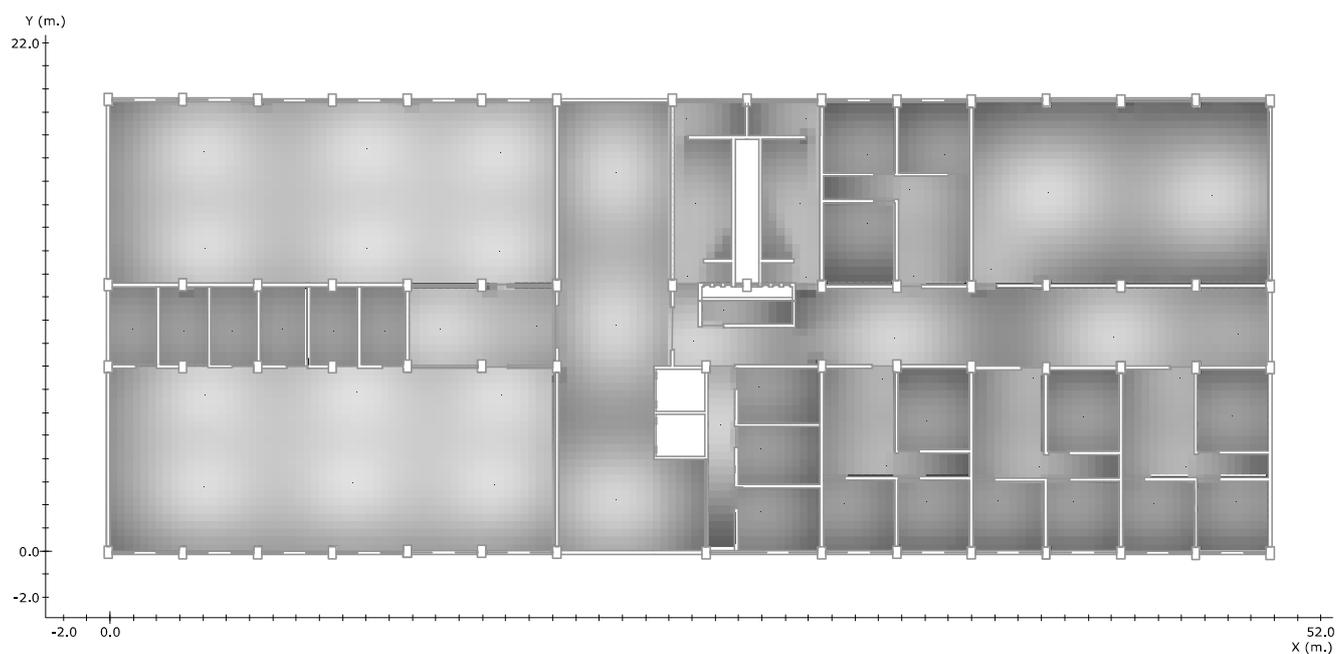
<b>N°</b>	<b><u>Referencia</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>						<b><u>Rót.</u></b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
8	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	7.40	9.60	3.00	0	0	0	
9	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	9.60	9.55	3.00	0	0	0	
10	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	10.41	2.95	3.00	-90	0	0	
11	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	10.57	6.89	3.00	-90	0	0	
12	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	10.98	17.41	3.00	-90	0	0	
13	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	11.03	13.12	3.00	-90	0	0	
14	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	11.79	9.55	3.00	0	0	0	
15	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	14.14	9.65	3.00	-90	0	0	
16	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	16.49	2.90	3.00	-90	0	0	
17	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	16.70	12.97	3.00	-90	0	0	
18	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	16.75	17.26	3.00	-90	0	0	
19	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	16.80	6.79	3.00	-90	0	0	
20	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	18.33	9.75	3.00	-90	0	0	
21	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	21.70	2.24	3.00	-90	0	0	
22	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	21.70	9.80	3.00	0	0	0	
23	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	21.70	16.39	3.00	0	0	0	

<b>N°</b>	<b><u>Referencia</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>						<b><u>Rót.</u></b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
24	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.72	18.74	3.00	0	0	0	
25	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	24.77	11.90	3.00	0	0	0	
26	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	25.08	9.09	3.00	-90	0	0	
27	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	25.13	15.06	3.00	0	0	0	
28	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	26.25	5.46	3.00	0	0	0	
29	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	26.35	10.41	3.00	0	0	0	
30	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	27.89	7.14	3.00	-90	0	0	
31	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	27.94	1.73	3.00	-90	0	0	
32	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	27.94	4.44	3.00	-90	0	0	
33	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.62	15.06	3.00	0	0	0	
34	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.88	11.84	3.00	0	0	0	
35	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	29.88	18.74	3.00	0	0	0	
36	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	31.51	2.09	3.00	-90	0	0	
37	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	32.53	14.19	3.00	-90	0	0	
38	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	32.53	17.16	3.00	-90	0	0	
39	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	33.20	7.45	3.00	0	0	0	

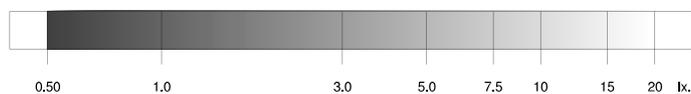
<b>N°</b>	<b><u>Referencia</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Coordenadas</u></b>						<b><u>Rót.</u></b>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
40	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	33.30	3.72	3.00	90	0	0	
41	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	33.66	9.24	3.00	-90	0	0	
42	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	34.32	15.62	3.00	90	0	0	
43	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	34.48	11.90	3.00	0	0	0	
44	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	35.04	5.66	3.00	-90	0	0	
45	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	35.09	2.14	3.00	-90	0	0	
46	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	35.86	17.16	3.00	-90	0	0	
47	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	37.80	12.20	3.00	0	0	0	
48	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	38.10	2.19	3.00	-90	0	0	
49	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	39.64	7.50	3.00	0	0	0	
50	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	39.89	3.67	3.00	90	0	0	
51	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	40.25	15.52	3.00	-90	0	0	
52	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	41.37	2.14	3.00	-90	0	0	
53	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	41.78	5.82	3.00	-90	0	0	
54	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	43.06	9.29	3.00	-90	0	0	
55	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	44.80	2.09	3.00	-90	0	0	

<u>N°</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
56	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	45.92	7.50	3.00	0	0	0	
57	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	46.18	3.67	3.00	90	0	0	
58	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	47.30	15.37	3.00	-90	0	0	
59	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	48.17	5.87	3.00	-90	0	0	
60	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	48.37	2.14	3.00	-90	0	0	
61	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	48.42	9.39	3.00	-90	0	0	

## Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



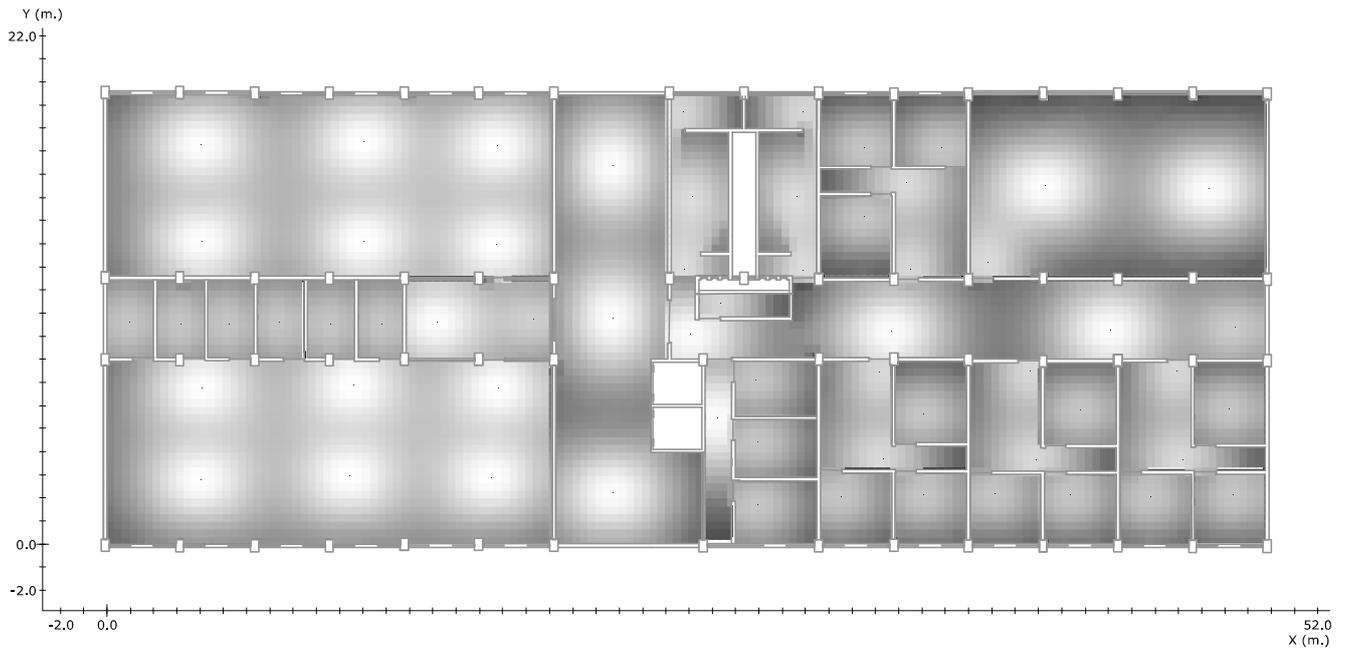
### Leyenda:



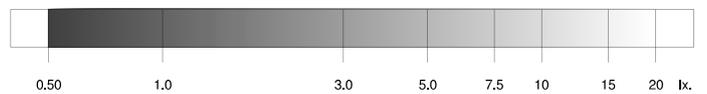
Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	12.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 836.8 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	16.9 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	4.84 lx

## Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



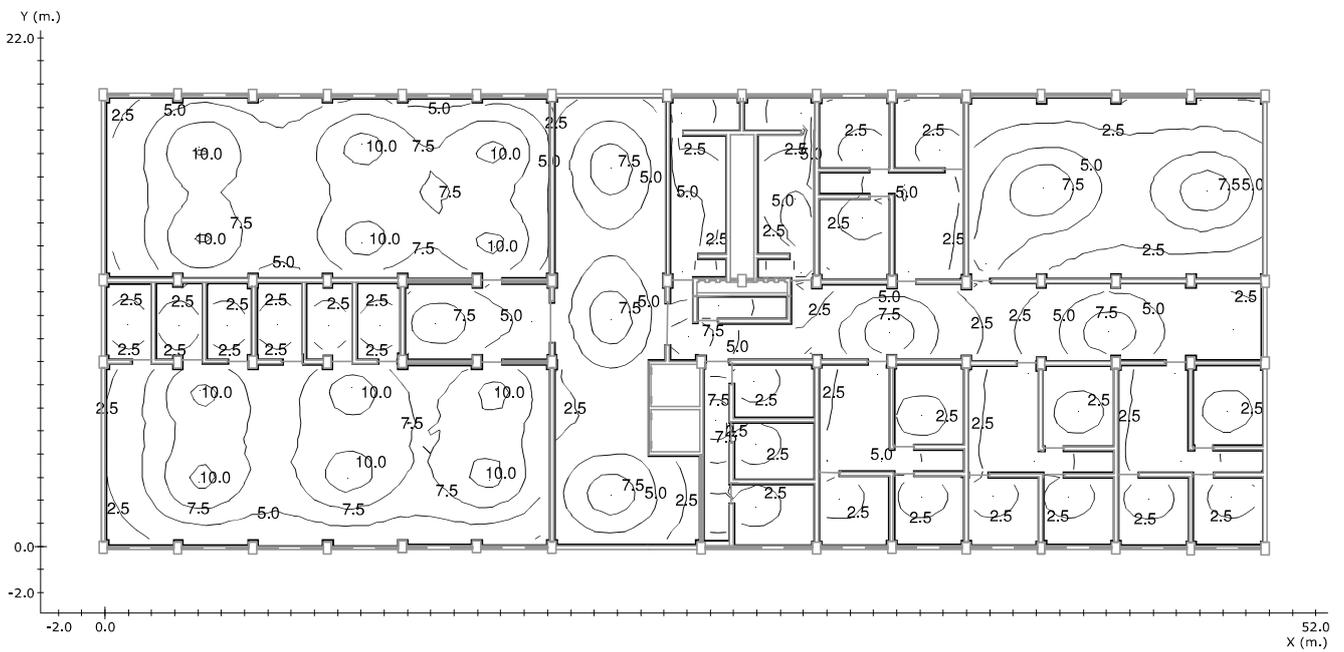
### Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

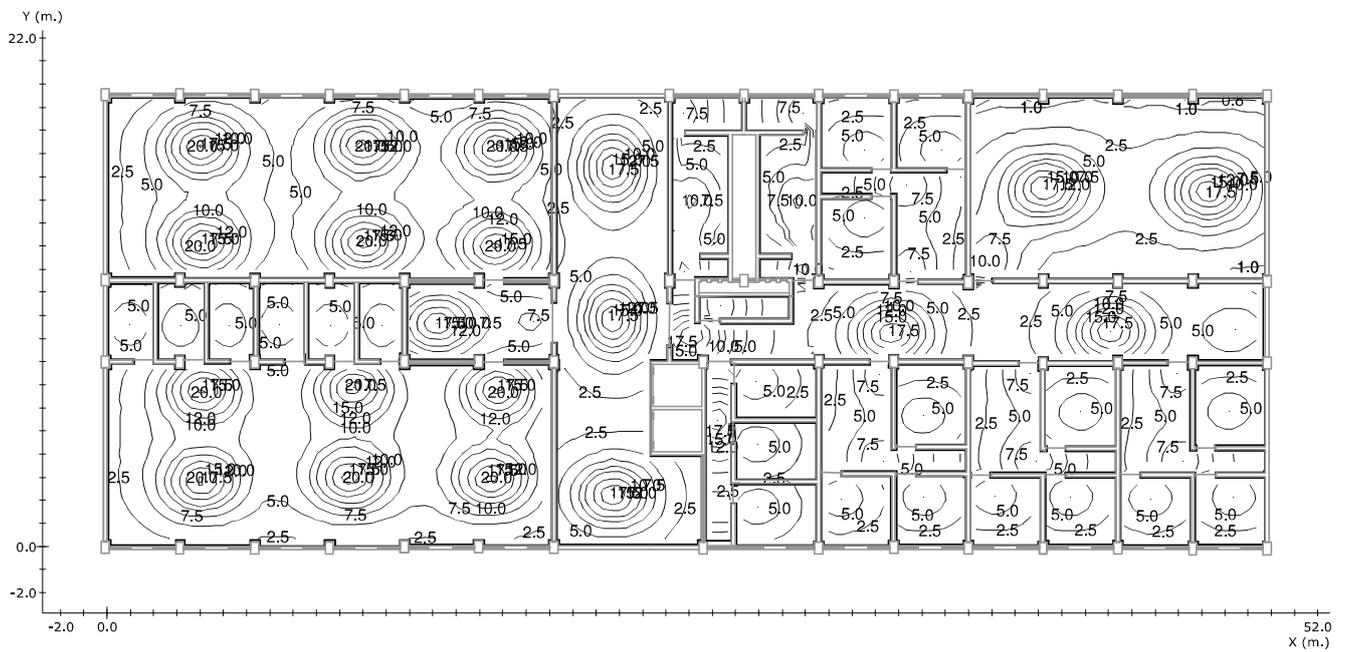
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	32.4 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 836.8 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	16.9 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	6.43 lx

## Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

## Curvas isolux en el plano a 1.00 m.

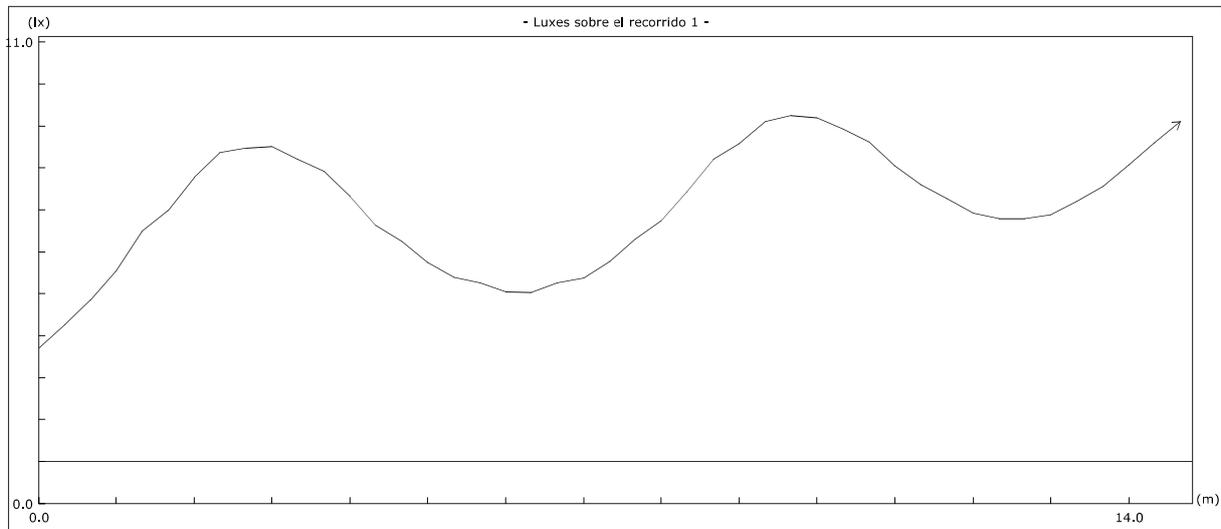
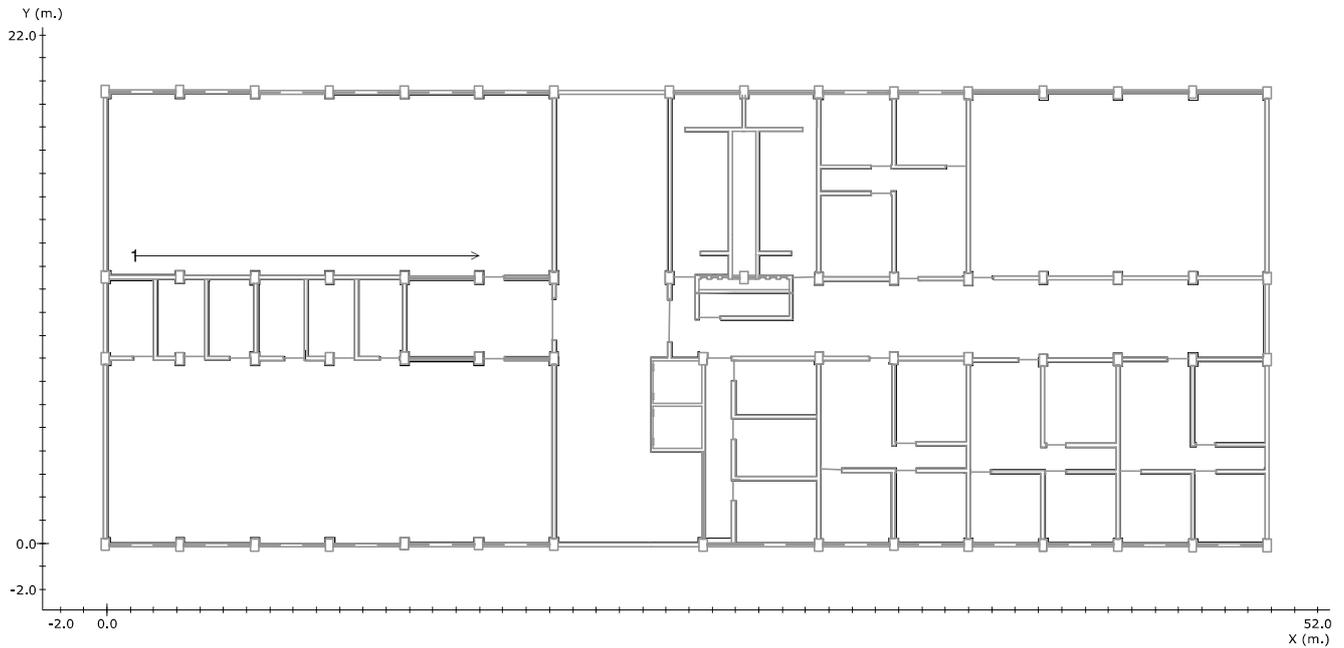


Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

## RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	100.0 % de 836.8 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	32.4 mx/mn
Lúmenes / m <sup>2</sup> : ----	16.9 lm/m <sup>2</sup>

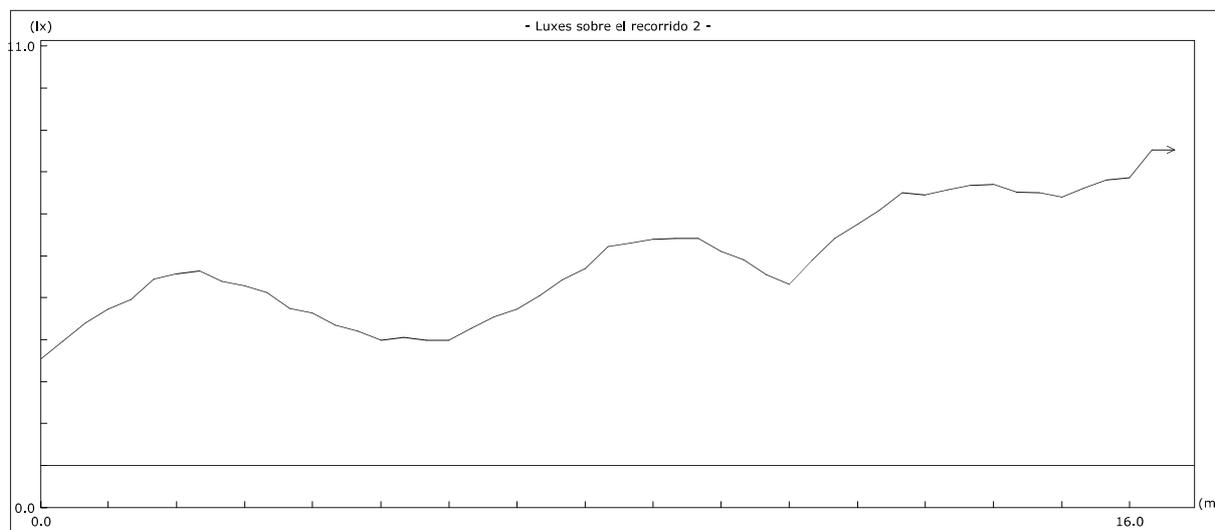
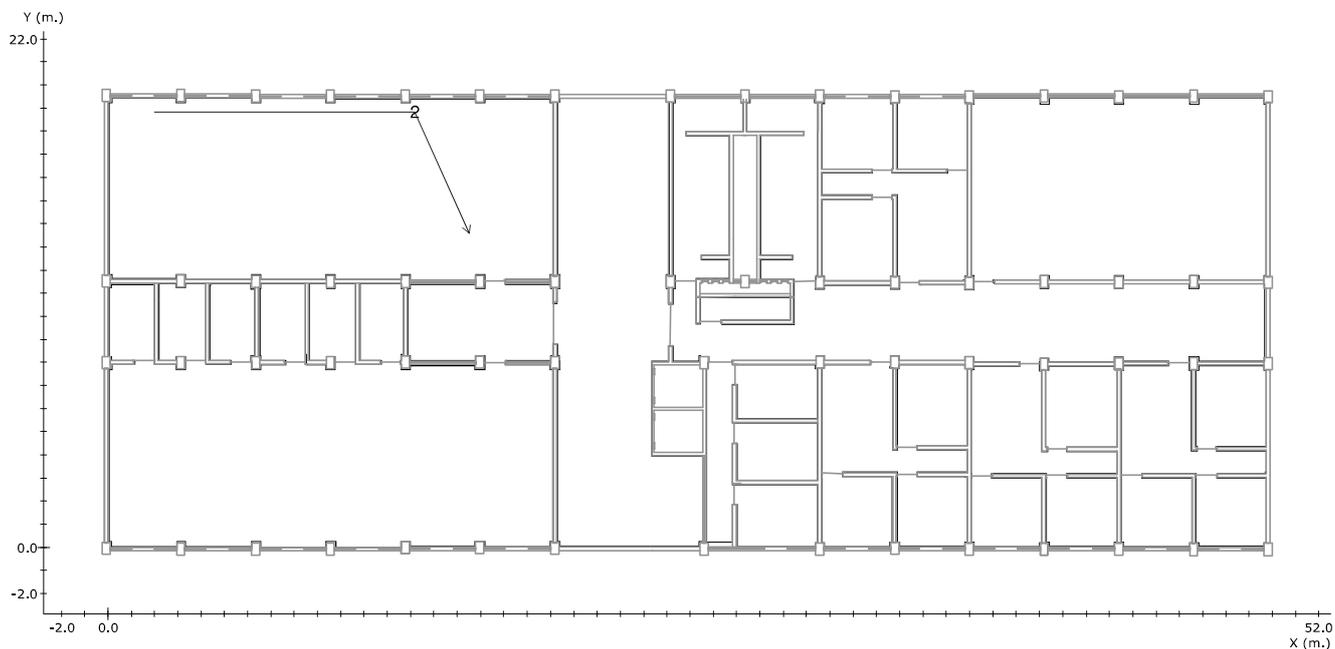
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.69 lx.
lx. máximos:	----	9.24 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



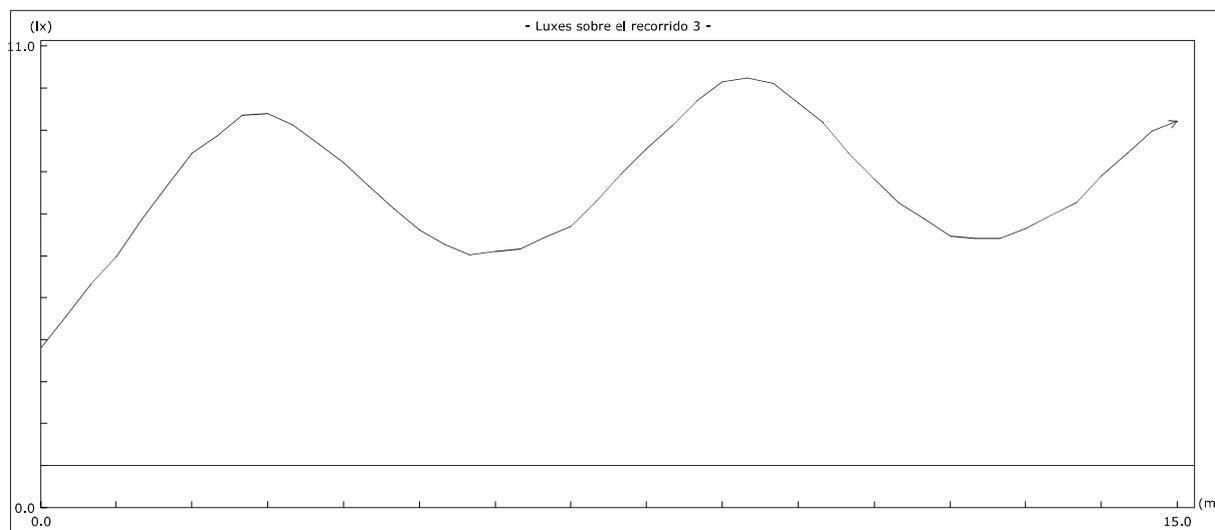
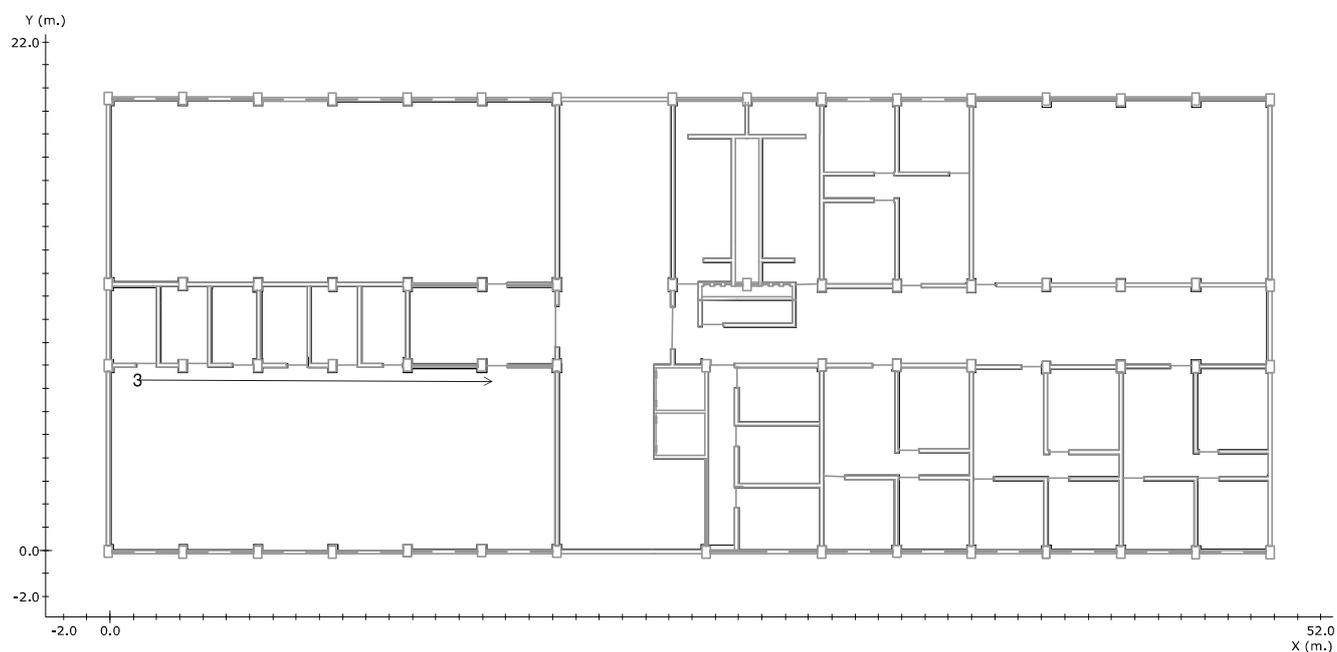
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.54 lx.
lx. máximos:	----	8.53 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



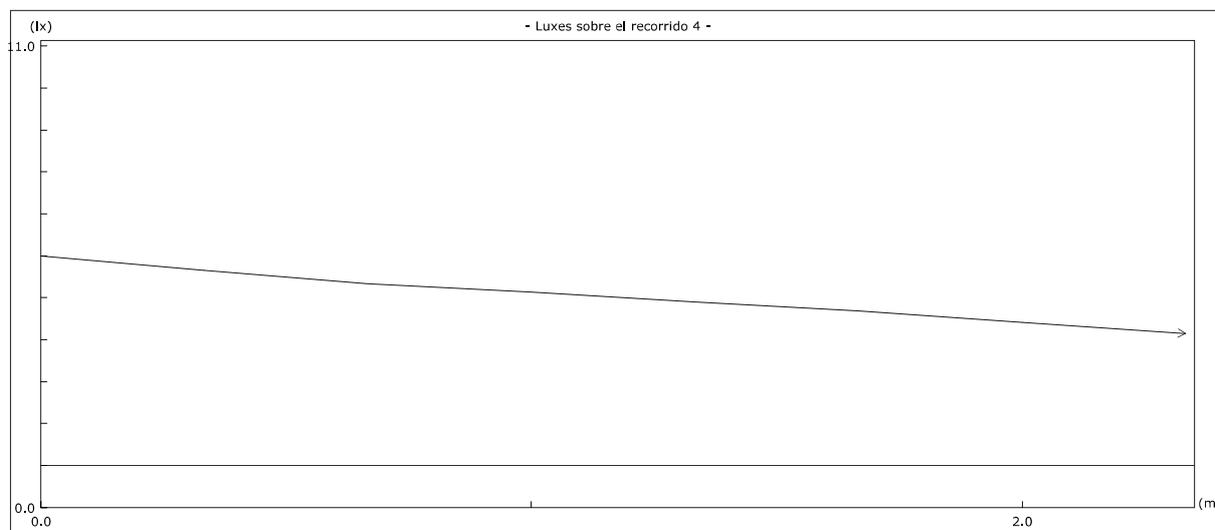
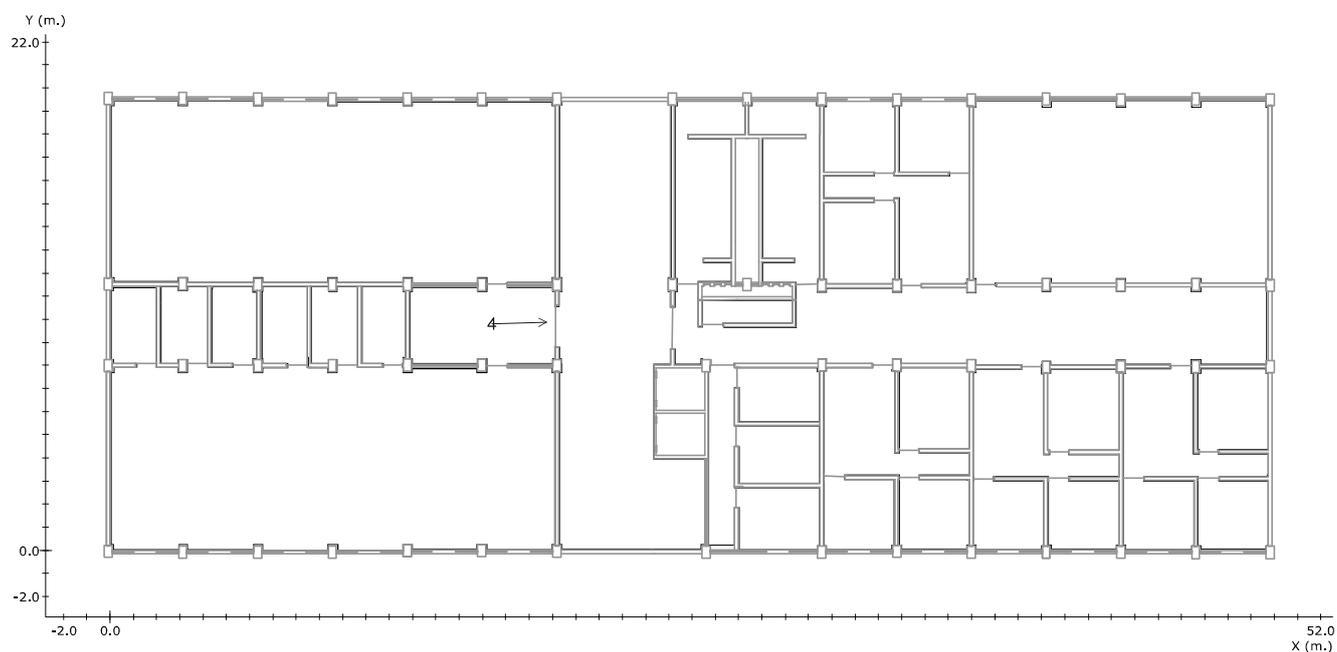
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.81 lx.
lx. máximos:	----	10.23 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



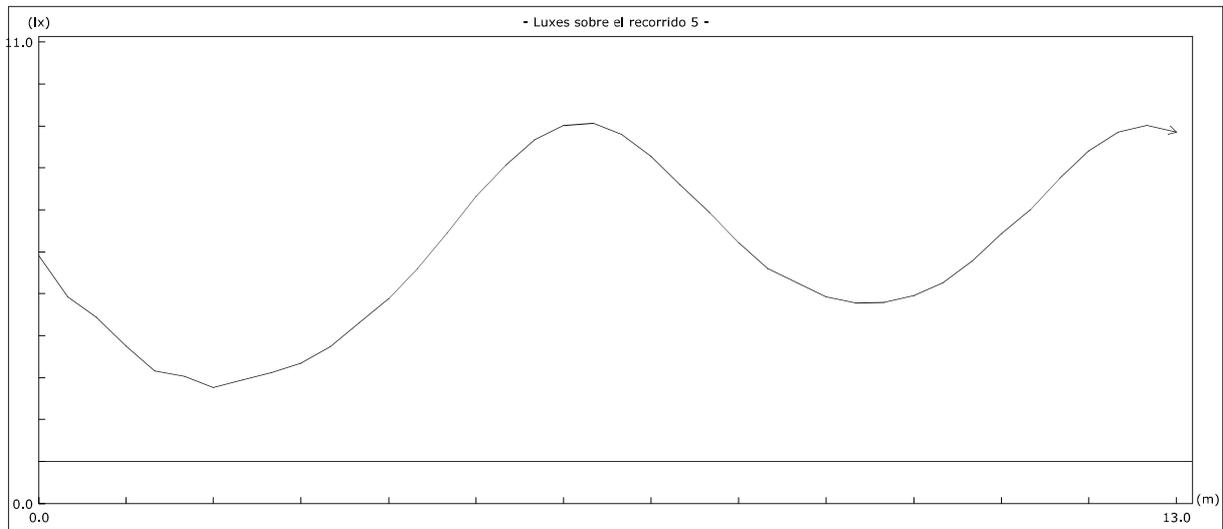
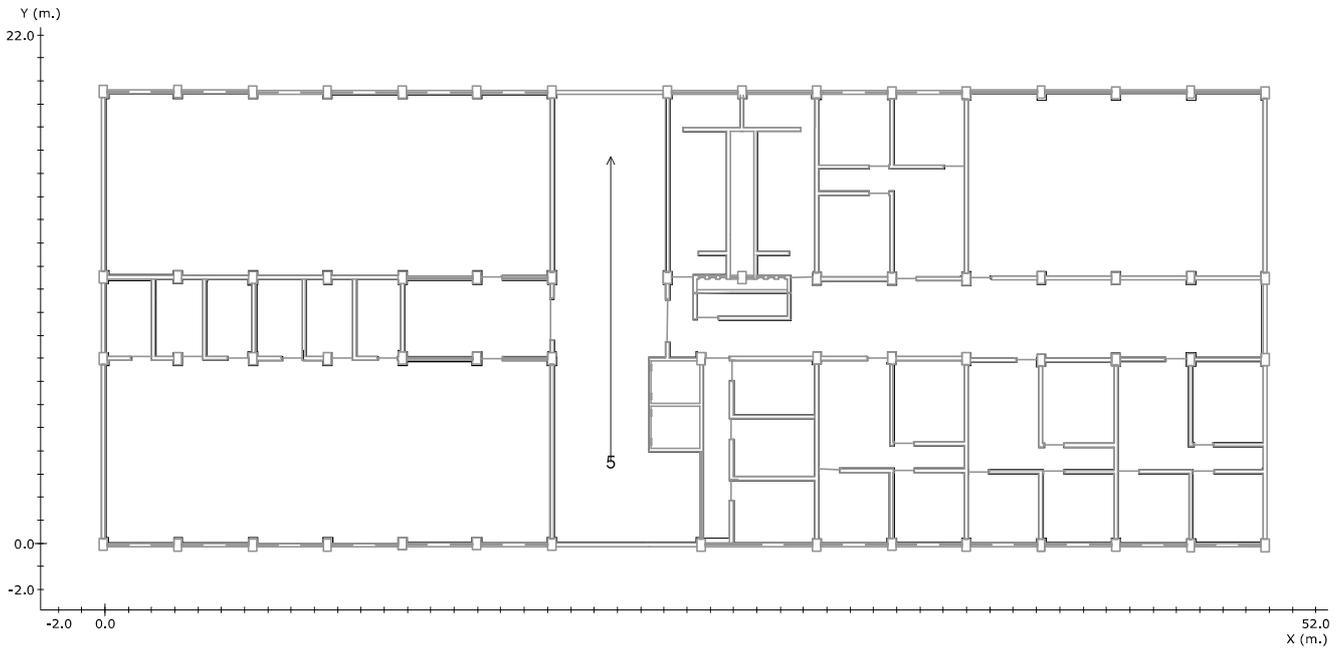
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.15 lx.
lx. máximos:	----	6.00 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

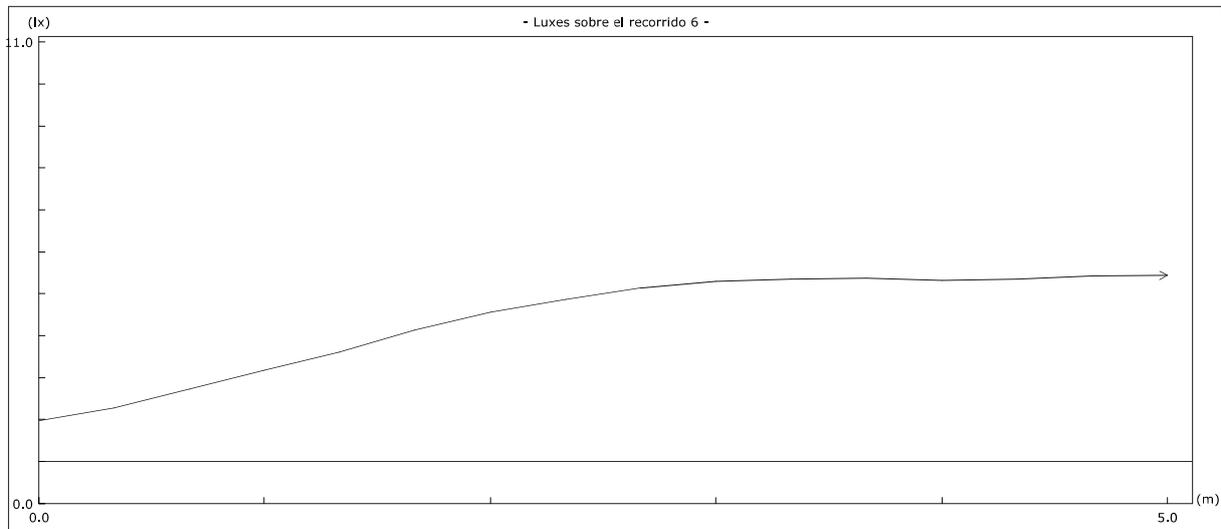
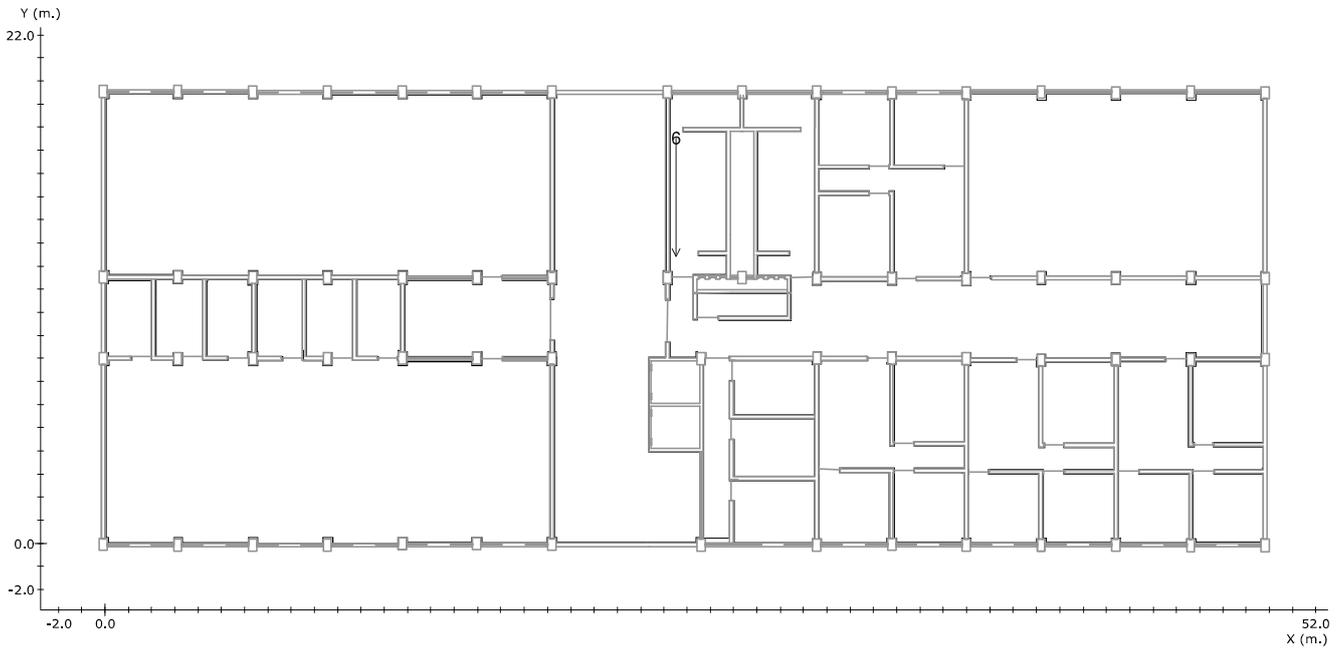
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn	3.3 mx/mn
	lx. mínimos: 1.00 lx.	2.75 lx.
	lx. máximos: ----	9.07 lx.
	Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más	100.0 %

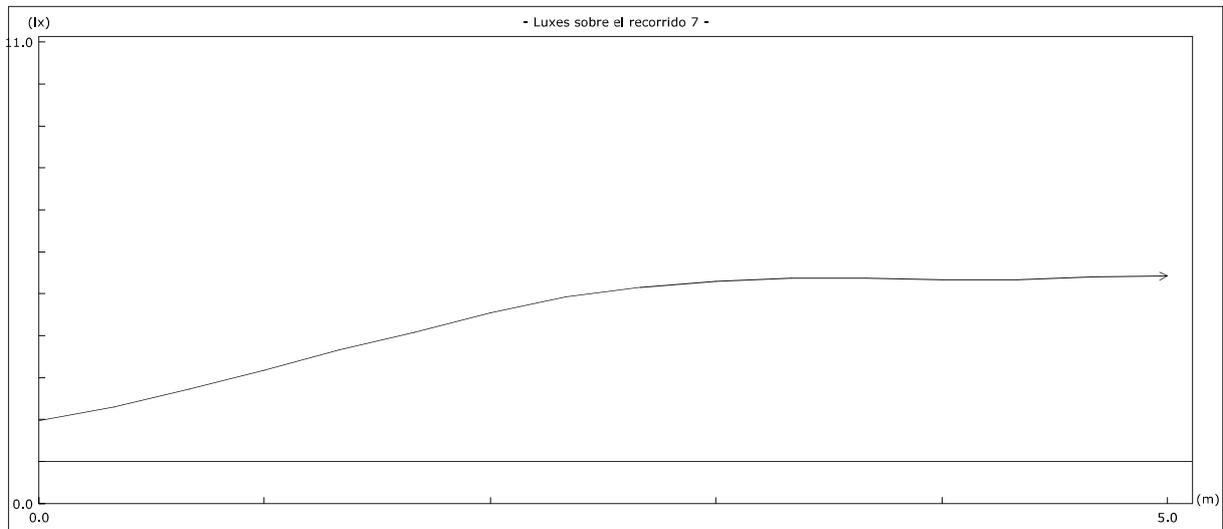
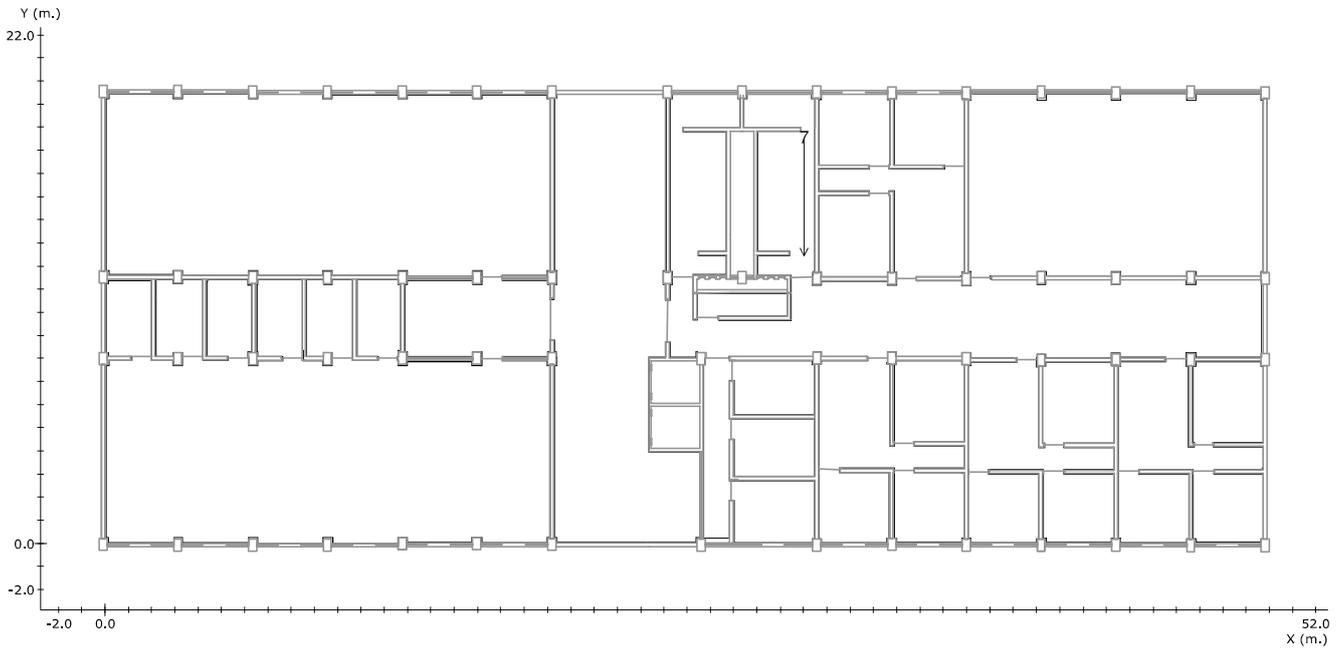
# Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.96 lx.
lx. máximos:	----	5.43 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

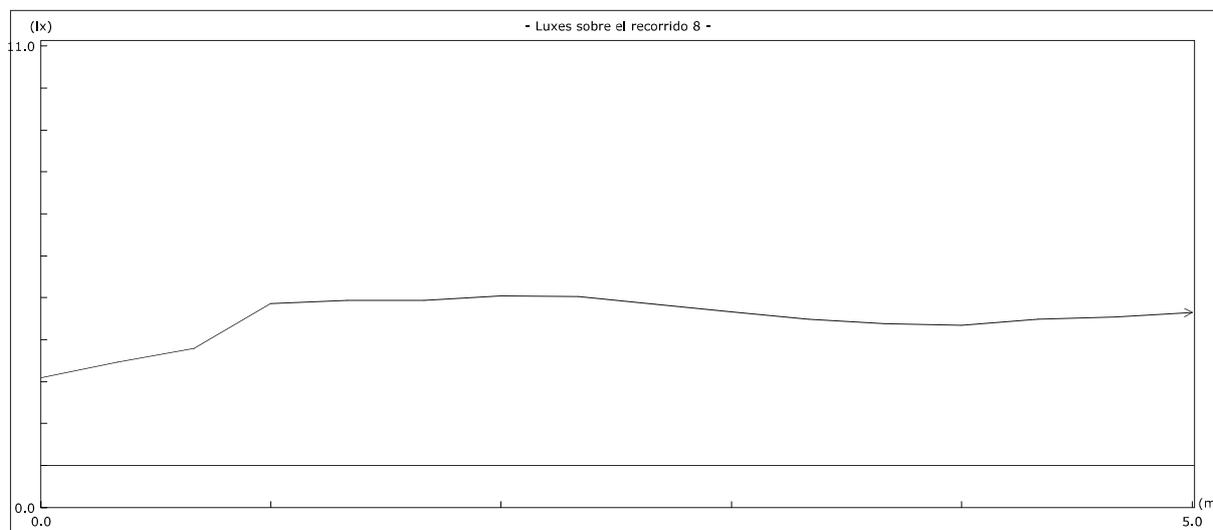
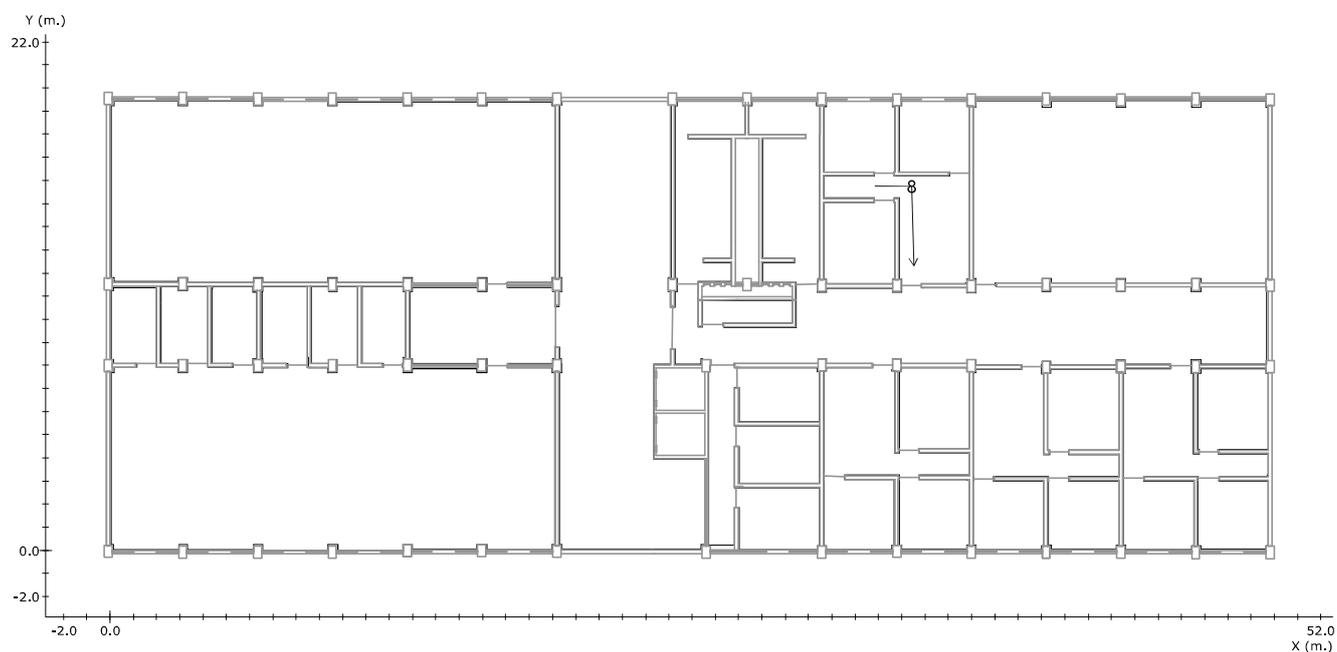
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.96 lx.
lx. máximos:	----	5.42 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



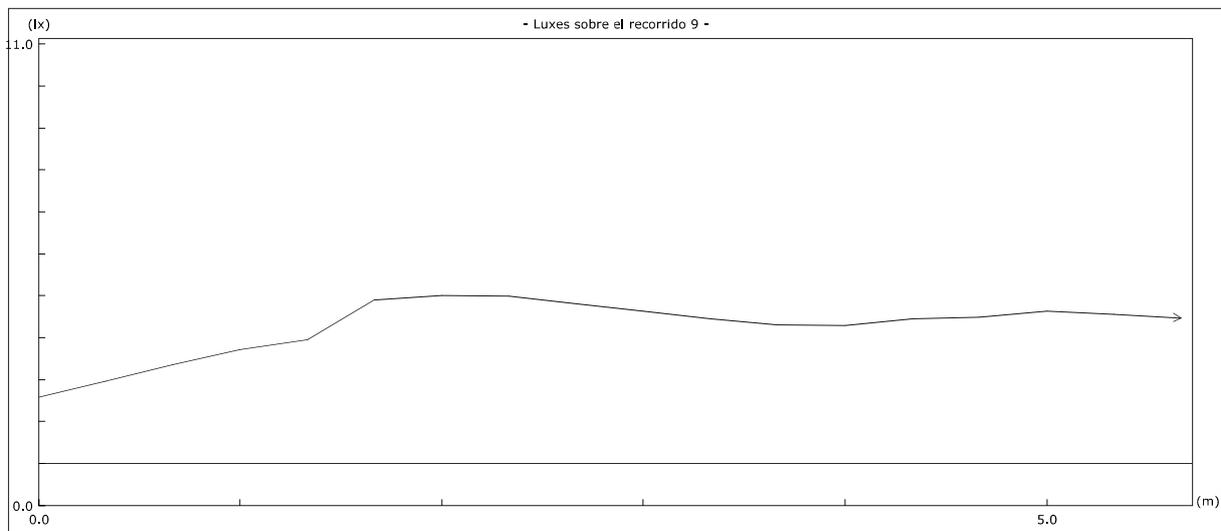
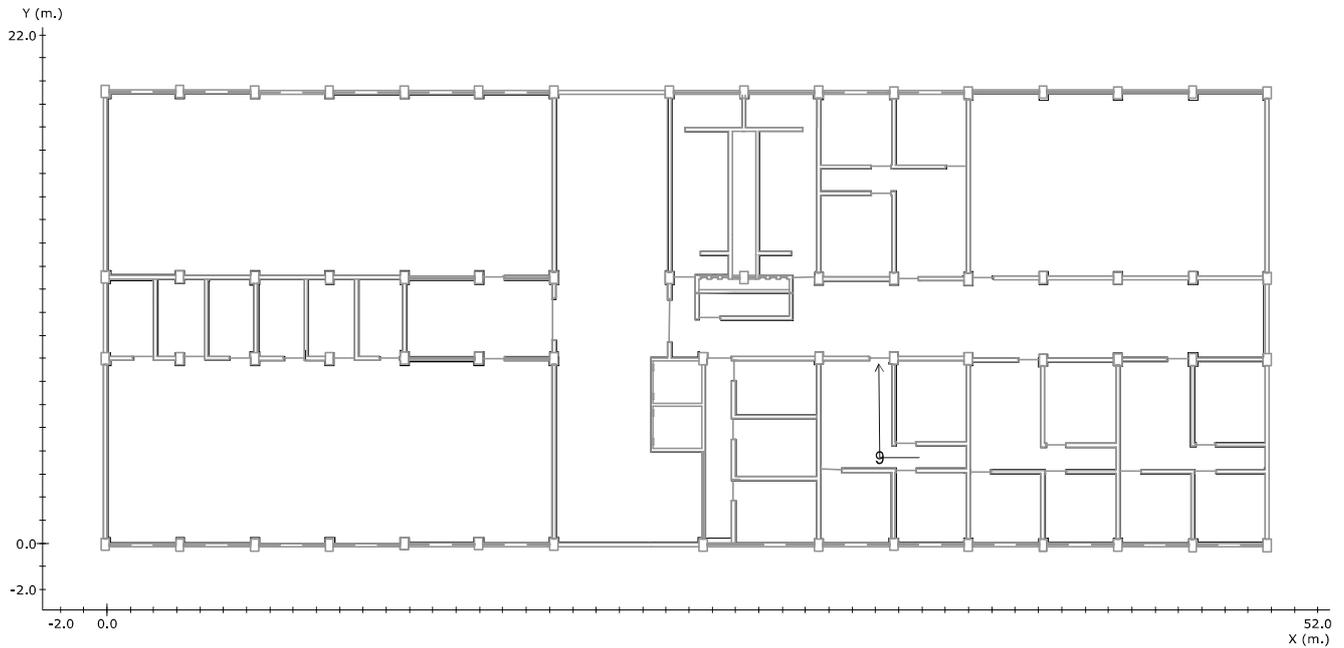
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.09 lx.
lx. máximos:	----	5.04 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

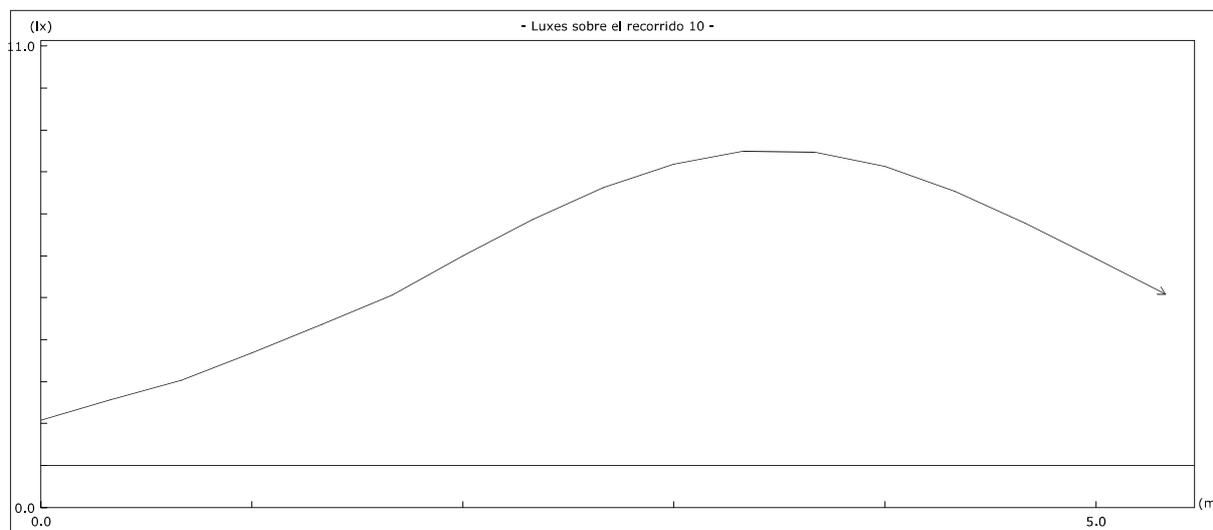
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.58 lx.
lx. máximos:	----	5.00 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



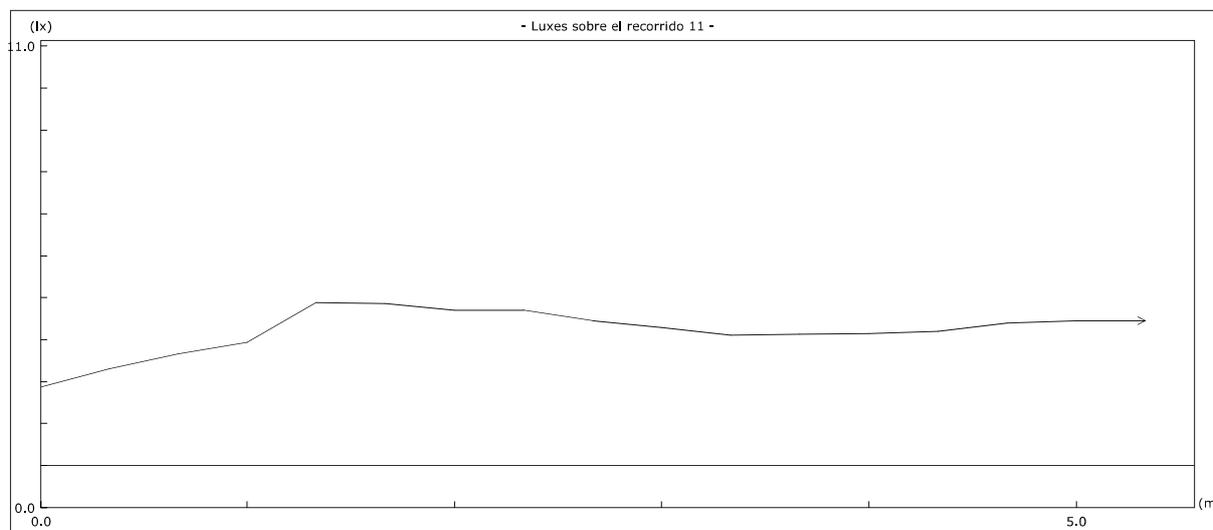
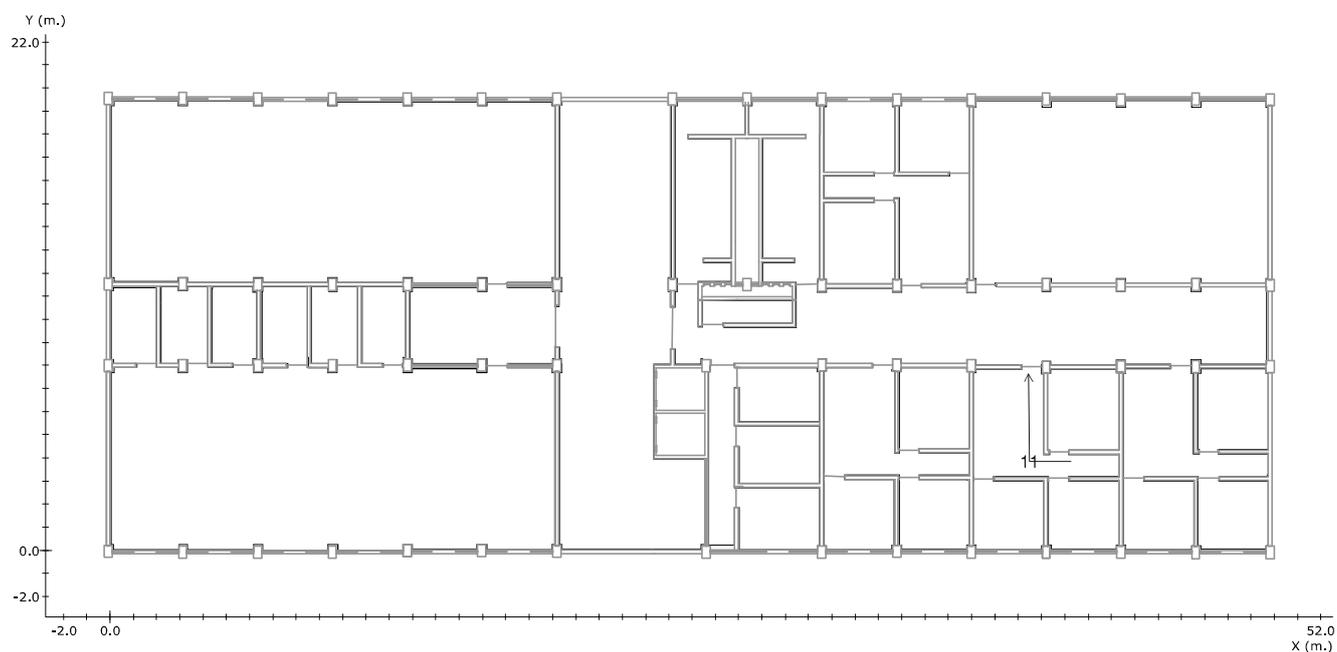
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.07 lx.
lx. máximos:	----	8.50 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



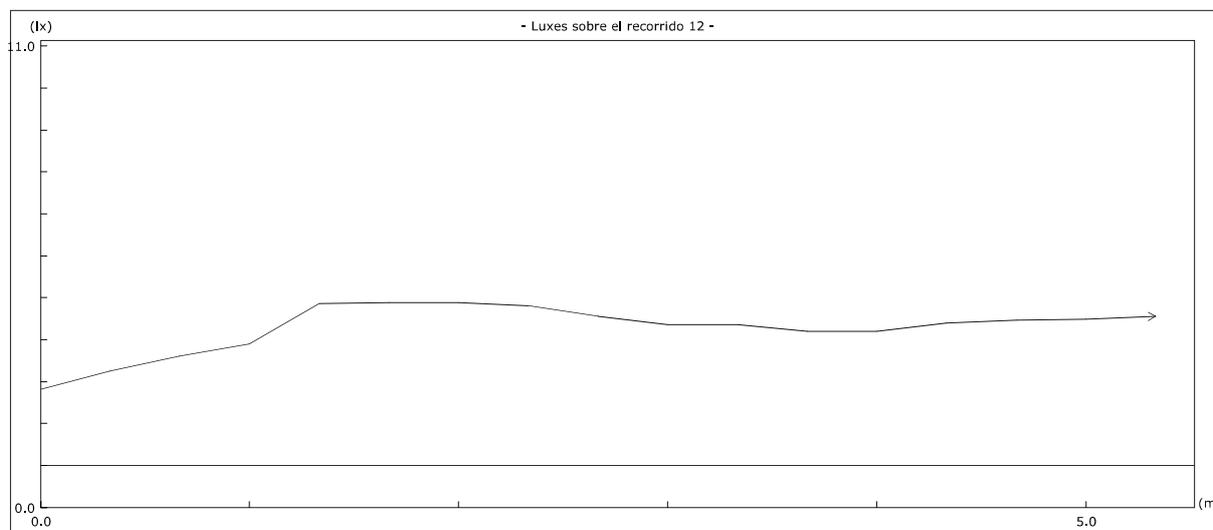
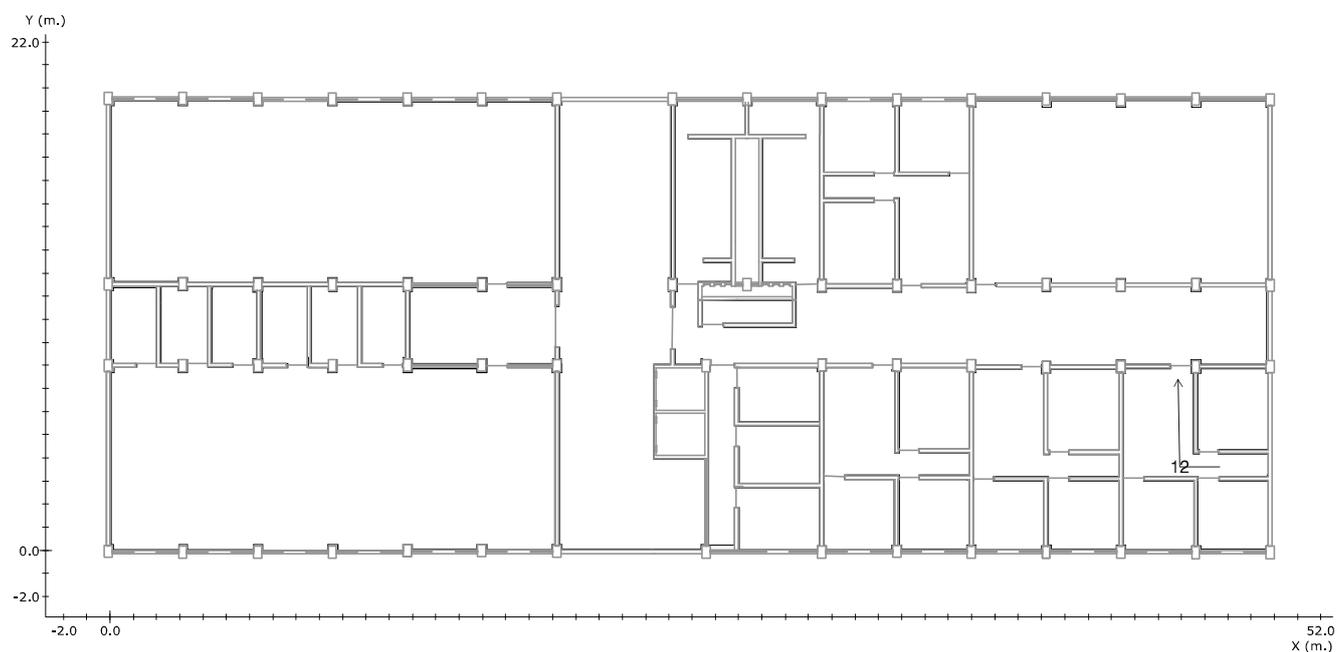
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.87 lx.
lx. máximos:	----	4.88 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Recorridos de Evacuación



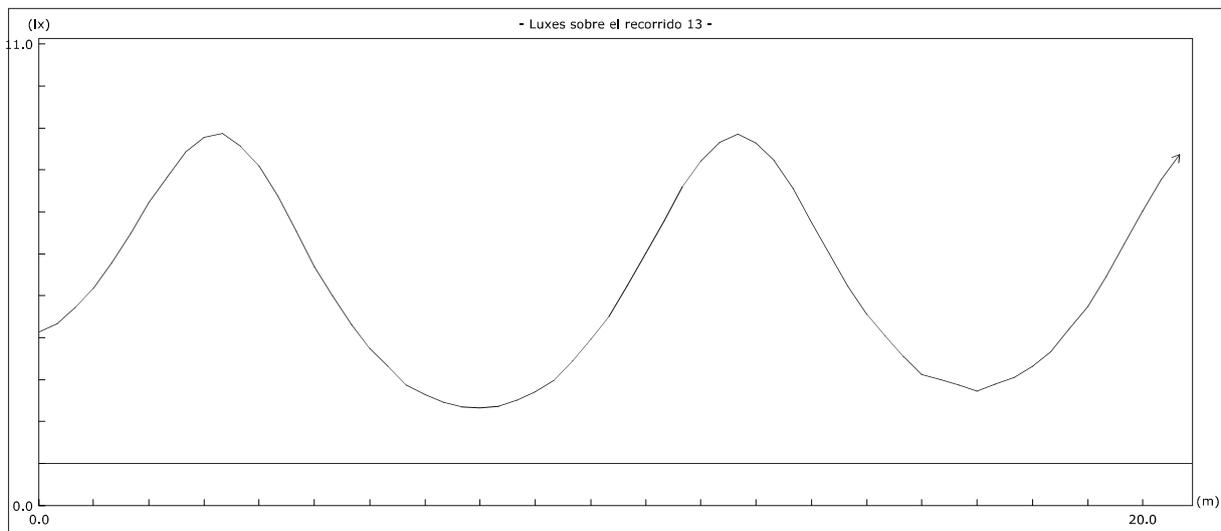
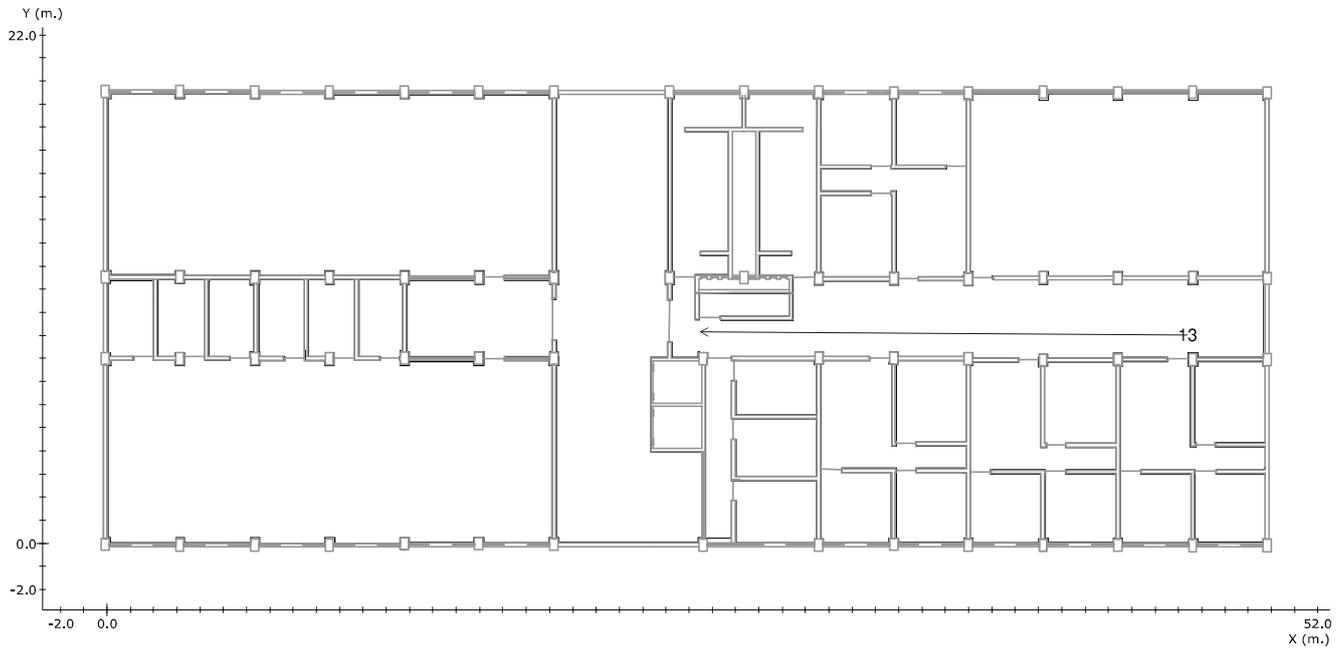
Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.82 lx.
lx. máximos:	----	4.88 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

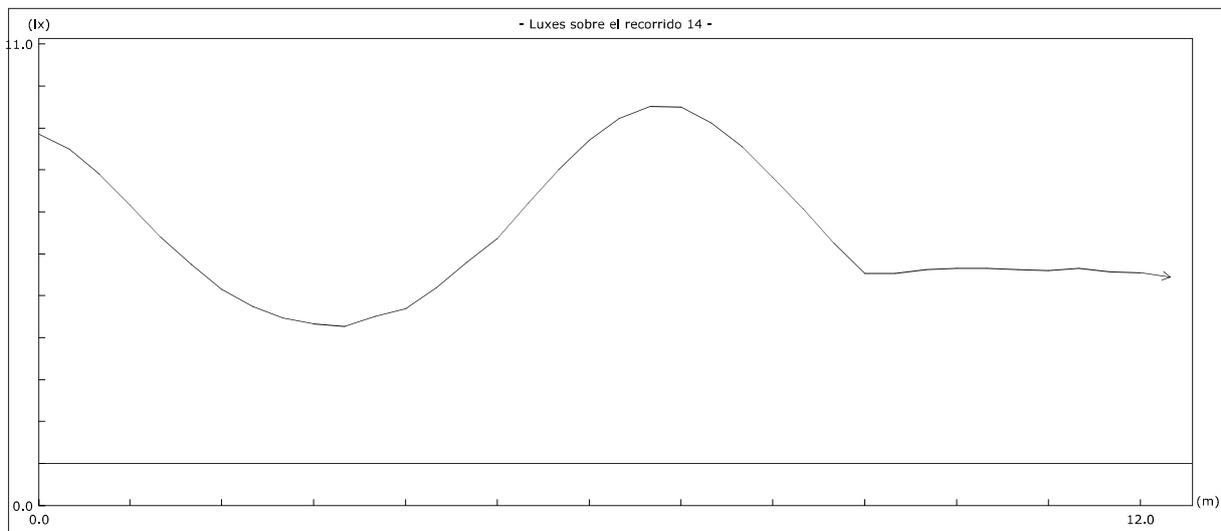
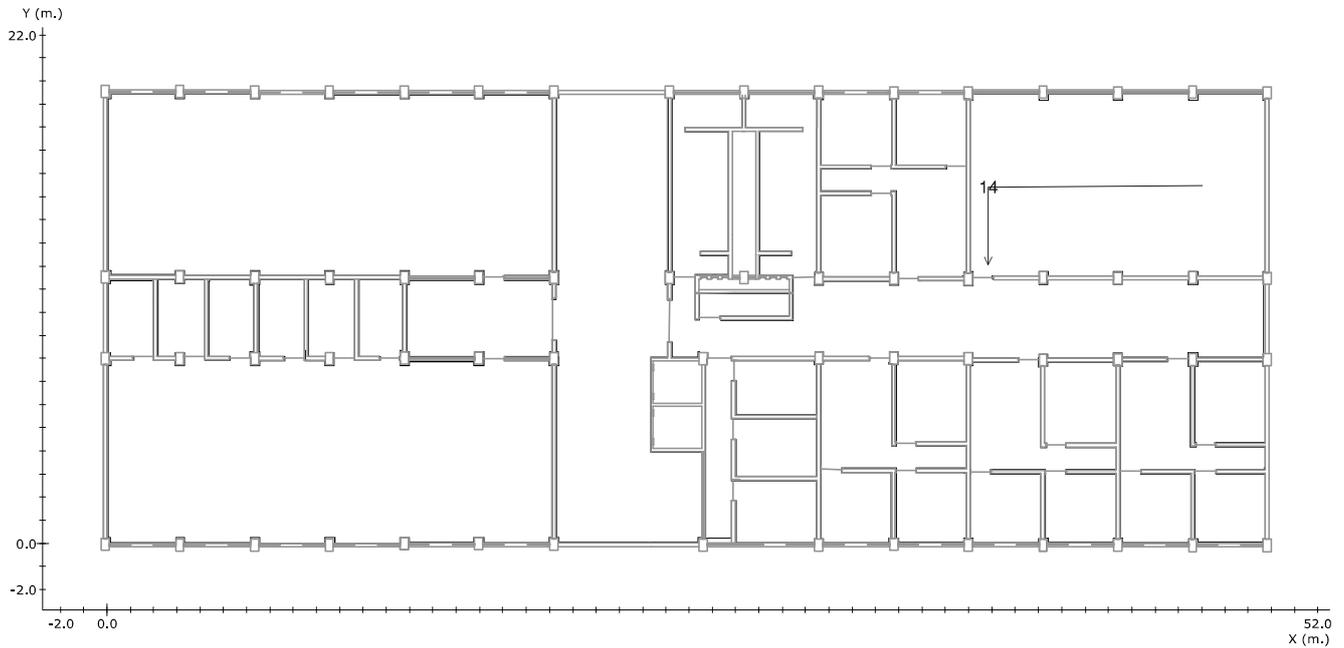
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.32 lx.
lx. máximos:	----	8.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

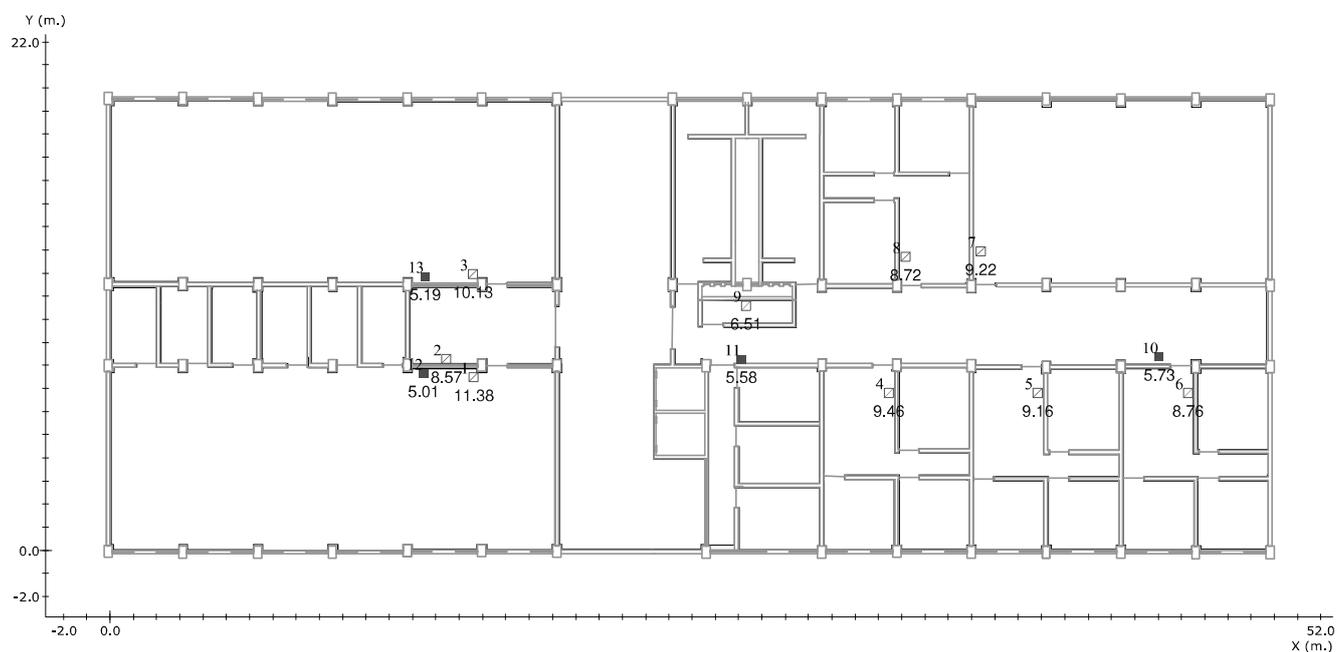
## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.26 lx.
lx. máximos:	----	9.51 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

## Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



## Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	<u>Coordenadas</u> (m.)			<u>Resultado*</u> (lx.)	<u>Objetivo</u> (lx.)
	x	y	h		
1	15.62	7.50	1.20	11.38	5.00
2	14.45	8.27	1.20	8.57	5.00
3	15.57	11.95	1.20	10.13	5.00
4	33.45	6.79	1.20	9.46	5.00
5	39.84	6.79	1.20	9.16	5.00
6	46.28	6.79	1.20	8.76	5.00
7	37.39	12.92	1.20	9.22	5.00
8	34.17	12.71	1.20	8.72	5.00
9	27.32	10.57	1.20	6.51	5.00

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

<u>Nº</u>	<u>Coordenadas</u>			<u>Resultado*</u>	<u>Objetivo</u>
	x	y	h	(lx.)	(lx.)
10	45.05	8.37	1.20	5.73	5.00
11	27.12	8.27	1.20	5.58	5.00
12	13.48	7.65	1.20	5.01	5.00
13	13.53	11.84	1.20	5.19	5.00

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

## Relación de productos usados en el plano

<b>Cantidad</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Precio (€)</b>
16	HYDRA N5 + KEPB HYDRA	Daisalux	1090.88
23	HYDRA N3 + KEPB HYDRA	Daisalux	1296.97
22	HYDRA N10 + KEPB HYDRA	Daisalux	1722.82
			<hr/>
Precio Total :			4110.67

## 2 Instalación eléctrica

Planta 0													
Laboratorio Desarrollo	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
Alumbrado 2		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40		3,40	
Persianas		5	1	200	1000	1,25	1	1	1250	6,79			6,79
Tomas auxiliares 1		4	1	500	2000	1	0,5	1	1000	5,43	5,43		
Tomas auxiliares 2		3	1	500	1500	1	0,5	1	750	4,08			4,08
Osciloscopio		2	1	40	80	1	1	1	80	0,43		0,43	
Generador de señal		2	1	300	600	1	1	1	600	3,26		3,26	
Ordenadores		1	1	250	250	1	1	1	250	1,36			2,17
Fresadora		1	1	180	180	1,25	1	1	225	1,22	1,22		
Horno		1	1	2000	2000	1	1	1	2000	10,87		10,87	
Taladro		1	1	1840	1840	1,25	1	1	2300	12,50	12,50		
											19,16	17,97	16,44
Aula de Investigación	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40		3,40	
Alumbrado 2		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72		2,72	
Tomas auxiliares1		5	1	250	1250	1	0,5	1	625	3,40	3,40		
Tomas auxiliares2		3	1	250	750	1	0,5	1	375	2,04			2,04
Ordenadores 1		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43	5,43		
Ordenadores 2		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43		5,43	
Ordenadores 3		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43			5,43
Multifunción Epson		1	1	12	12	1	1	1	12	0,07	0,07		
											8,90	11,56	10,88
Sala Ordenadores 1	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		2	2	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Alumbrado 2		2	2	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27		2,27	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72		2,72	
Tomas auxiliares		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43			5,43
Ordenadores1		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78	9,78		
Ordenadores2		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78		9,78	
Ordenadores3		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78			9,78
											12,05	14,77	15,22

Escalera	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado P2		2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
Alumbrado P0 y P1		6	1	70	420	1	1	1	420	2,28			2,28
Tomas auxiliares 1		2	1	500	1000	1	0,3	1	300	1,63	1,63		
Tomas auxiliares 2		2	1	500	1000	1	0,3	1	300	1,63		1,63	
Tomas auxiliares 3		2	1	500	1000	1	0,3	1	300	1,63		1,63	
											1,63	3,26	3,42
Laboratorio Electricidad	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40	3,40		
Alumbrado 2		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72	2,72		
Tomas auxiliares		4	1	300	1200	1	1	1	1200	6,52		6,52	
Generador de señal 1		8	1	300	2400	1	0,9	1	2160	11,74	11,74		
Generador de señal 2		8	1	300	2400	1	0,9	1	2160	11,74		11,74	
Generador de señal 3		8	1	300	2400	1	0,9	1	2160	11,74			11,74
Osciloscopio 1		16	1	40	640	1	0,9	1	576	3,13			3,13
Osciloscopio 2		8	1	40	320	1	0,9	1	288	1,57	1,57		
											19,43	18,26	18,27
Sala de Máquinas	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		4	2	58	464	1,8	1	1	835,2	4,54	4,54		
Alumbrado 2		4	2	58	464	1,8	1	1	835,2	4,54		4,54	
Alumbrado 3		4	2	58	464	1,8	1	1	835,2	4,54			4,54
Persianas 1		4	1	200	800	1,25	1	1	1000	5,43		5,43	
Persianas 2		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
Tomas auxiliares 1		2	1	500	1000	1	0,75	1	750	4,08	4,08		
Tomas auxiliares 2		2	1	500	1000	1	0,75	1	750	4,08			4,08
Motor Trifásico		8	1	800	6400	1,25	1	1	8000	14,43	14,43	14,43	14,43
Motor monofásico 1		4	1	500	2000	1,25	1	1	2500	13,59	13,59		
Motor monofásico 2		4	1	500	2000	1,25	1	1	2500	13,59		13,59	
Motor monofásico 3		4	1	500	2000	1,25	1	1	2500	13,59			13,59
Ordenadores		1	1	250	250	1	1	1	250	1,36	1,36		
											37,99	37,99	40,71
Almacén	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		6	2	18	216	1,8	1	1	388,8	2,11	2,11		
Persianas 1		4	1	200	800	1,25	1	1	1000	5,43			5,43
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36	1,36		
											3,47	0,00	5,43
Cuarto Limpieza	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 2		6	2	18	216	1,8	1	1	388,8	2,11		2,11	

Persianas 2		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36		1,36	
											3,47	4,83	5,43
<b>Sala Ordenadores 2</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1		2	2	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Alumbrado 2		2	2	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27			2,27
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72		2,72	
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	1	1	500	2,72			2,72
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	1	1	500	2,72		2,72	
Ordenadores 1		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78	9,78		
Ordenadores 2		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78		9,78	
Ordenadores 3		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78			9,78
											12,05	15,22	14,77
<b>Baño Hombres</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona minus	4	2	18	144	1,8	1	1	259,2	1,41		1,41	
	Zona gral	9	2	18	324	1,8	1	1	583,2	3,17		3,17	
Persianas		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Tomas auxiliares		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36		1,36	
											0,00	7,30	0,00
<b>Baño Mujeres</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona minus	4	2	18	144	1,8	1	1	259,2	1,41	1,41		
	Zona gral	10	2	18	360	1,8	1	1	648	3,52	3,52		
Persianas		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Tomas auxiliares		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36	1,36		
											7,65	0,00	0,00
<b>Sala Ordenadores CAD</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1		2	2	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Alumbrado 2		2	2	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27		2,27	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72			2,72
Ordenadores 1		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78	9,78		
Ordenadores 2		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78		9,78	
Ordenadores 3		8	1	250	2000	1	0,9	1	1800	9,78			9,78
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	1	1	500	2,72	2,72		
Tomas auxiliares 2		1	1	250	250	1	1	1	250	1,36			1,36
Plotter		1	1	200	200	1	1	1	200	1,09		1,09	
											14,77	13,14	13,86
<b>Pasillo</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70	1,70		
Alumbrado 2		2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	

Alumbrado 3		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70			1,70
Tomas auxiliares 1		2	1	500	1000	1	0,3	0,5	150	0,82	0,82		
Tomas auxiliares 2		2	1	500	1000	1	0,3	0,5	150	0,82			0,82
Tomas auxiliares 3		3	1	500	1500	1	0,3	0,5	225	1,22		1,22	
											2,52	2,36	2,52
<b>Halls Entrada</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado		4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27			2,27
Tomas auxiliares 1		1	1	500	500	1	1	1	500	2,72	2,72		
											2,72	0,00	2,27
<b>Portería</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado		4	2	58	464	1,8	1	1	835,2	4,54			4,54
Tomas auxiliares 2		5	1	250	1250	1	0,4	1	500	2,72		2,72	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72	2,72		
Ordenador		1	1	250	250	1	1	1	250	1,36		1,36	
Multifunción Epson		1	1	12	12	1	1	1	12	0,07		0,07	
											5,43	4,14	6,81
<b>Ascensor</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Ascensor		1	1	4500	4500	1,25	1	1	5625	10,15	10,15	10,15	10,15
Ascensor		1	1	4500	4500	1,25	1	1	5625	10,15	10,15	10,15	10,15
											20,30	20,30	20,30
<b>Laboratorio Automatización</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40	3,40		
Alumbrado 2		4	2	58	464	1,8	1	1	835,2	4,54		4,54	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72			2,72
Ordenadores 1		10	1	250	2500	1	0,9	1	2250	12,23	12,23		
Ordenadores 2		10	1	250	2500	1	0,9	1	2250	12,23		12,23	
Ordenadores 3		10	1	250	2500	1	0,9	1	2250	12,23			12,23
Tomas auxiliares		4	1	250	1000	1	0,5	1	500	2,72			2,72
Autómatas 1		10	1	50	500	1	0,9	1	450	2,45	2,45		
Autómatas 2		10	1	50	500	1	0,9	1	450	2,45		2,45	
Autómatas 3		10	1	50	500	1	0,9	1	450	2,45			2,45
											18,08	19,21	20,11
<b>Secretaría</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado		6	2	58	696	1,8	1	1	1252,8	6,81		6,81	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72	2,72		
Ordenadores		2	1	250	500	1	1	1	500	2,72			2,72
Tomas auxiliares 1		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63	1,63		
Tomas auxiliares 2		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63	1,63		
Tomas auxiliares 3		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09			1,09

Dirección		Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Multifunción Panasonic			1	1	500	500	1	1	1	500	2,72			2,72
												5,98	6,81	6,52
Alumbrado			7	2	18	252	1,8	1	1	453,6	2,47			2,47
Alumb Zona Oficina			3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
Persianas			4	1	200	800	1,25	1	1	1000	5,43		5,43	
Ordenadores			4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43	5,43		
Tomas auxiliares 1			3	1	250	750	1	0,5	1	375	2,04	2,04		
Tomas auxiliares 2			3	1	250	750	1	0,5	1	375	2,04			2,04
Multifunción Epson			3	1	12	36	1	0,7	1	25,2	0,14	0,14		
												7,61	5,43	7,91
Aparcamiento		Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1			9	1	70	630	1,8	1	1	1134	6,16	6,16		
Alumbrado 2			10	1	70	700	1,8	1	1	1260	6,85		6,85	
Alumbrado 3			9	1	70	630	1,8	1	1	1134	6,16			6,16
												6,16	6,85	6,16
<b>CONSUMOS TOTALES EN PLANTA 0 POR FASE</b>												<b>203,18</b>	<b>209,39</b>	<b>217,03</b>

<h1>Planta 1</h1>														
Aula Tipo A1		Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		Zona mesas	3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70	1,70		
		Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Alumbrado 2			3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70		1,70	
Alumbrado 3			3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70			1,70
Persianas 1			1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Persianas 2			3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 3			3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
Tomas auxiliares 1			2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2			3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63		1,63	
Tomas auxiliares 3			3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63			1,63
Proyector			1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
												7,30	7,41	7,41
Aula Tipo A2		Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		Zona mesas	3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70	1,70		
		Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Alumbrado 2			3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70		1,70	
Alumbrado 3			3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70			1,70

Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Persianas 2		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 3		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63		1,63	
Tomas auxiliares 3		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63			1,63
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											7,30	7,41	7,41
<b>Aula Tipo A3</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1	Zona mesas	3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70	1,70		
	Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Alumbrado 2		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70		1,70	
Alumbrado 3		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70			1,70
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Persianas 2		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 3		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63		1,63	
Tomas auxiliares 3		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63			1,63
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											7,30	7,41	7,41
<b>Aula Tipo A4</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1	Zona mesas	3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70	1,70		
	Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Alumbrado 2		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70		1,70	
Alumbrado 3		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70			1,70
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Persianas 2		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 3		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63		1,63	
Tomas auxiliares 3		3	1	250	750	1	0,4	1	300	1,63			1,63
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											7,30	7,41	7,41
<b>Aula Tipo B1</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1	Zona mesas	2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
Alumbrado 2		2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
Alumbrado 3	Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Persianas 2		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36			1,36
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09		1,09	

Tomas auxiliares 3		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09			1,09
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											4,24	3,58	3,58
<b>Aula Tipo B2</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1	Zona mesas	2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
Alumbrado 2		2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
Alumbrado 3	Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Persianas 2		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36			1,36
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09		1,09	
Tomas auxiliares 3		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09			1,09
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											4,24	3,58	3,58
<b>Aula Tipo B3</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1	Zona mesas	2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
Alumbrado 2		2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
Alumbrado 3	Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Persianas 2		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36			1,36
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09		1,09	
Tomas auxiliares 3		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09			1,09
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											4,24	3,58	3,58
<b>Aula Tipo B4</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1	Zona mesas	2	1	58	116	1,8	1	1	208,	1,13		1,13	
Alumbrado 2		2	1	58	116	1,8	1	1		1,13			1,13
Alumbrado 3	Zona pizarra	5	2	18	180	1,8	1	1	324	1,76	1,76		
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Persianas 2		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36			1,36
Tomas auxiliares 1		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09	1,09		
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09		1,09	
Tomas auxiliares 3		2	1	250	500	1	0,4	1	200	1,09			1,09
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39	1,39		
											4,24	3,58	3,58
<b>Aula Tipo C</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona mesas	4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
	Zona pizarra	3	2	18	108	1,8	1	1	194,4	1,06	1,06		
Persianas 1		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Persianas 2		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36			1,36

Tomas auxiliares 1		1	1	250	250	1	0,6	1	150	0,82	0,82		
Tomas auxiliares 2		1	1	250	250	1	0,6	1	150	0,82		0,82	
Tomas auxiliares 3		1	1	250	250	1	0,6	1	150	0,82			0,82
Proyector		1	1	256	256	1	1	1	256	1,39		1,39	
											4,14	3,57	2,17
<b>Baño Hombres</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona minusv	4	2	18	144	1,8	1	1	259,2	1,41	1,41		
	Zona gral	9	2	18	324	1,8	1	1	583,2	3,17	3,17		
Persianas		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Tomas auxiliares		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36	1,36		
											7,30	0,00	0,00
<b>Baño Mujeres</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona minusv	4	2	18	144	1,8	1	1	259,2	1,41		1,41	
	Zona gral	10	2	18	360	1,8	1	1	648	3,52		3,52	
Persianas		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36		1,36	
Tomas auxiliares		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36		1,36	
											0,00	7,65	0,00
<b>Zona de descanso</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado		4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Máquina b. calientes		1	1	1250	1250	1	1	1	1250	6,79		6,79	
Máquina tentempiés		1	1	700	700	1	1	1	700	3,80			3,80
Máquina b. frías		1	1	450	450	1	1	1	450	2,45	2,45		
Cajero		1	1	369	369	1	1	1	369	2,01			2,01
											4,72	6,79	5,81
<b>Pasillo</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1		2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13	1,13		
Alumbrado 2		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70		1,70	
Alumbrado 3		3	1	58	174	1,8	1	1	313,2	1,70			1,70
Tomas auxiliares 1		3	1	500	1500	1	0,3	0,5	225	1,22	1,22		
Tomas auxiliares 2		2	1	500	1000	1	0,3	0,5	150	0,82		0,82	
Tomas auxiliares 3		2	1	500	1000	1	0,3	0,5	150	0,82			0,82
<b>CONSUMOS TOTALES EN PLANTA 0 POR FASE</b>											<b>2,36</b>	<b>2,52</b>	<b>2,52</b>
											64.67	64.48	54.46

## Planta 2

Bibliotecaria	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado		4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Tomas auxiliares 1		4	1	250	1000	1	0,5	1	500	2,72			2,72
Ordenador 1		1	1	250	250	1	1	1	250	1,36		1,36	
Multifunción Epson		1	1	12	12	1	1	1	12	0,07		0,07	
Escritorios	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado		1	1	58	696	1,8	1	1	1252,8	6,81	6,81		
Tomas auxiliares 2		6	1	250	1500	1	1	1	1500	8,15		8,15	
Ordenador 2		6	1	250	1500	1	1	1	1500	8,15			8,15
Persiana		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
											10,44	9,58	10,87
Biblioteca	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1	Ordenadores	6	1	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
	Estanterías	4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27			2,27
Alumbrado 2		4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27		2,27	
Alumbrado 3		4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Tomas auxiliares 1		3	1	250	750	1	1	1	750	4,08		4,08	
Tomas auxiliares 2		2	1	250	500	1	1	1	500	2,72			2,72
Ordenadores 1		7	1	250	1750	1	1	1	1750	9,51	9,51		
Ordenadores 2		3	1	250	750	1	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 1		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08	4,08		
Persianas 2		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 3		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
											15,86	14,50	12,47
Sala de estudio	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T
Alumbrado 1		1	1	58	580	1,8	1	1	1044	5,67	5,67		
Alumbrado 2		1	1	58	580	1,8	1	1	1044	5,67		5,67	
Alumbrado 3		1	1	58	580	1,8	1	1	1044	5,67			5,67
Tomas auxiliares 1		1	1	250	3000	1	0,5	1	1500	8,15	8,15		
Tomas auxiliares 2		1	1	250	3000	1	0,5	1	1500	8,15		8,15	
Tomas auxiliares 3		1	1	250	3000	1	0,5	1	1500	8,15			8,15
Persianas 1		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08	4,08		
Persianas 2		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08		4,08	
Persianas 3		3	1	200	600	1,25	1	1	750	4,08			4,08
											17,90	17,90	17,90
Grupo despachos 1	Zona	Nº de recept.	Nº Elementos * Recep	Pot Equipos(W)	Pot Instalada(W)	Coeficiente	Factor de Simult	Factor de Utiliz	Pot Prevista(W)	Intens(A)	R	S	T

Alumbrado	Tipo A	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13
	Común	7	2	18	252	1,8	1	1	453,6	2,47			2,47
Tomas auxiliares		6	1	250	1500	1	0,5	1	750	4,08			4,08
Ordenadores		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43			5,43
Impresoras		3	1	12	36	1	0,6	1	21,6	0,12			0,12
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72			2,72
											0,00	0,00	18,22
<b>Grupo despachos 2</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Tipo A	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
	Común	7	2	18	252	1,8	1	1	453,6	2,47		2,47	
Tomas auxiliares		6	1	250	1500	1	0,5	1	750	4,08		4,08	
Ordenadores		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43		5,43	
Impresoras		3	1	12	36	1	0,6	1	21,6	0,12		0,12	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72		2,72	
											0,00	18,22	0,00
<b>Grupo despachos 3</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Tipo A	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13		1,13	
	Común	7	2	18	252	1,8	1	1	453,6	2,47		2,47	
Tomas auxiliares		6	1	250	1500	1	0,5	1	750	4,08		4,08	
Ordenadores		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43		5,43	
Impresoras		3	1	12	36	1	0,6	1	21	0,12		0,12	
Persianas		2	1	200	400	1,25	1	1	500	2,72		2,72	
											0,00	18,22	0,00
<b>Grupo despachos 4</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Tipo A	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13	1,13		
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13	1,13		
	Tipo B	1	2	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13	1,13		
	Común	7	2	18	252	1,8	1	1	453,6	2,47	2,47		
Tomas auxiliares		6	1	250	1500	1	0,5	1	750	4,08	4,08		
Ordenadores		4	1	250	1000	1	1	1	1000	5,43	5,43		
Impresoras		3	1	12	36	1	0,6	1	21,6	0,12	0,12		
Persianas		4	1	200	800	1,25	1	1	1000	5,43	5,43		
											20,93	0,00	0,00
<b>Grupo despachos C</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	pasillo	2	1	58	116	1,8	1	1	208,8	1,13			1,13

		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
Tomas auxiliares		4	1	250	1000	1	0,75	1	750	4,08			4,08
Ordenadores		3	1	250	750	1	1	1	750	4,08			4,08
Impresoras		3	1	12	36	1	0,6	1	21,6	0,12			0,12
Persiana		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36			1,36
											0,00	0,00	14,17
<b>Salón</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado 1		1	2	36	720	1,8	0,8	1	1036,8	5,63	5,63		
Alumbrado 2		1	2	36	720	1,8	0,8	1	1036,8	5,63		5,63	
Alumbrado 3		1	2	36	720	1,8	0,8	1	1036,8	5,63			5,63
Tomas auxiliares 1		4	1	250	1000	1	0,25	1	250	1,36		1,36	
Tomas auxiliares 2		4	1	250	1000	1	0,25	1	250	1,36			1,36
Proyector		1	1	454	454	1	1	1	454	2,47	2,47		
Tv plasma		1	1	365	365	1	1	1	365	1,98			1,98
Ordenador		1	1	250	250	1	1	1	250	1,36	1,36		
Home cinema		1	1	500	500	1	1	1	500	2,72		2,72	
											9,46	9,71	8,98
<b>Pasillos</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado		4	1	58	232	1,8	1	1	417,6	2,27	2,27		
Tomas auxiliares		4	1	500	2000	1	0,5	0,5	500	2,72	2,72		
											4,99		
<b>Zona de mesas</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado		3	2	58	348	1,8	1	1	626,4	3,40			3,40
	pasillo	1	1	58	58	1,8	1	1	104,4	0,57			0,57
Tomas auxiliares		6	1	250	1500	1	0,5	1	750	4,08			4,08
											0,00	0,00	8,05
<b>Baño Hombres</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona minusv	4	2	18	144	1,8	1	1	259,2	1,41	1,41		
	Zona gral	9	2	18	324	1,8	1	1	583,2	3,17	3,17		
Persianas		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Tomas auxiliares		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36	1,36		
											7,30	0,00	0,00
<b>Baño Mujeres</b>	<b>Zona</b>	<b>Nº de recept.</b>	<b>Nº Elementos * Recep</b>	<b>Pot Equipos(W)</b>	<b>Pot Instalada(W)</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Factor de Simult</b>	<b>Factor de Utiliz</b>	<b>Pot Prevista(W)</b>	<b>Intens(A)</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
Alumbrado	Zona minusv	4	2	18	144	1,8	1	1	259,2	1,41	1,41		
	Zona gral	1	2	18	360	1,8	1	1	648	3,52	3,52		
Persianas		1	1	200	200	1,25	1	1	250	1,36	1,36		
Tomas auxiliares		2	1	250	500	1	0,5	1	250	1,36	1,36		
<b>CONSUMOS TOTALES EN PLANTA 0 POR FASE</b>											7,65	0,00	0
											94.52	88.12	90.65

## DIMENSIONAMIENTO PLANTA 0

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	e <sub>max</sub> (%)	Rcc (Ohm)	I <sub>cc</sub> (KA)	Prot I <sub>cc</sub> (KA)
<b>Cuadro general Planta 0</b>																		
Laboratorio Desarrollo	SCLD	400	10618,22	19,16	35	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	3,23	0,81	1,23		0,21	1,08	6,00
Aula Investig.	SCAI	400	6405,27	11,56	29	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,61	0,40	0,83		0,21	1,08	6,00
Ordenadores1	SCO1	400	8434,33	15,22	23	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,68	0,42	0,85		0,21	1,08	6,00
Laborat. elect.	SCLE	400	10767,03	19,43	12	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,12	0,28	0,71		0,21	1,08	6,00
Sala de máquinas	SCSM	400	22562,81	40,71	18	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	16	54	50	1,32	0,33	0,76		0,21	1,08	6,00
Almacen y Cuarto limpieza	SCCL	400	3012,26	5,43	29	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,76	0,19	0,62		0,21	1,08	6,00
Ordenadores2	SCO2	400	8434,33	15,22	23	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,68	0,42	0,85		0,21	1,08	6,00
OrdenadoresCAD	SCCAD	400	8186,12	14,77	16	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,14	0,28	0,71		0,21	1,08	6,00
Portería y Hall	SCPH	400	3773,76	6,81	11,5	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,38	0,09	0,52		0,21	1,08	6,00
Laborat. automat.	SCLA	400	11145,37	20,11	17	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,64	0,41	0,84		0,21	1,08	6,00
Secretaría	SCS	400	3773,76	6,81	23,5	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,77	0,19	0,62		0,21	1,08	6,00
Dirección	SCD	400	4382,84	7,91	26,5	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,01	0,25	0,68		0,21	1,08	6,00
<b>Pasillo</b>																		
Alumbrado Pasillo1	AP10	230	313,2	1,70	17	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,64	0,28	0,71	3,00	0,21	1,08	1,50
Alumbrado Pasillo2	AP20	230	208,8	1,13	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,32	0,14	0,56	3,00	0,21	1,08	1,50
Alumbrado Pasillo3	AP30	230	313,2	1,70	15,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,59	0,25	0,68	3,00	0,21	1,08	1,50
TA Pasillo1	TAP10	230	150	0,82	17,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,19	0,08	0,51	5,00	0,21	1,08	1,50
TA Pasillo2	TAP20	230	150	0,82	18	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,20	0,09	0,51	5,00	0,21	1,08	1,50
TA Pasillo3	TAP30	230	225	1,22	21	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,34	0,15	0,58	5,00	0,21	1,08	1,50
<b>Baños</b>																		
Alumb. Baño H	ABHO	230	842,4	4,58	9	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,92	0,40	0,83	3,00	0,21	1,08	1,50
Alumb. Baño M	ABMO	230	907,2	4,93	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,99	0,43	0,86	3,00	0,21	1,08	1,50
TA Baño H	TABHO	230	250	1,36	10	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,18	0,08	0,51	5,00	0,21	1,08	1,50
TA Baño M	TABMO	230	250	1,36	10	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,18	0,08	0,51	5,00	0,21	1,08	1,50
Persiana H	PH	230	250	1,36	18	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,33	0,14	0,57	5,00	0,21	1,08	1,50
Persiana M	PM	230	250	1,36	18	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,33	0,14	0,57	5,00	0,21	1,08	1,50
<b>Escaleras</b>																		
Alumb. Escaleras	AE	230	628,8	3,42	21	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,59	0,69	1,12	3,00	0,21	1,08	1,50
TA Escaleras1	TAE1	230	300	1,63	23	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,50	0,22	0,64	5,00	0,21	1,08	1,50
TA Escaleras2 y 3	TAE2	230	600	3,26	26	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,13	0,49	0,92	5,00	0,21	1,08	1,50
<b>Otros</b>																		
Alumbrado Aparcam1	APAR1	230	1134	6,16	36	R	Entub. Subter. Multicond	ITC-BT-07	6	56	10	1,23	0,54	0,96	3,00	0,21	1,08	1,50
Alumbrado Aparcam2	APAR2	230	1260	6,85	36	S	Entub. Subter. Multicond	ITC-BT-07	6	56	10	1,37	0,60	1,02	3,00	0,21	1,08	1,50
Alumbrado Aparcam3	APAR3	230	1134	6,16	36	T	Entub. Subter. Multicond	ITC-BT-07	6	56	10	1,23	0,54	0,96	3,00	0,21	1,08	1,50
Ascensor1	ASC1	400	5625	10,15	12	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	2,5	17,5	16	1,41	0,35	0,78	5,00	0,21	1,08	1,50
Ascensor2	ASC2	400	5625	10,15	12	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	2,5	17,5	16	1,41	0,35	0,78	5,00	0,21	1,08	1,50
Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	e <sub>max</sub> (%)	Rcc (Ohm)	I <sub>cc</sub> (KA)	Prot I <sub>cc</sub> (KA)

Laboratorio Desarrollo																		
Alumbrado1	A1	230	626,4	3,40	9,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,72	0,31	1,55	3,00	0,42	0,54	1,50
Alumbrado2	A2	230	626,4	3,40	9,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,72	0,31	1,55	3,00	0,42	0,54	1,50
Persianas	P	230	1250	6,79	8,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,77	0,33	1,57	5,00	0,42	0,54	1,50
TA1	TA1	230	1000	5,43	8	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,58	0,25	1,49	5,00	0,42	0,54	1,50
TA2 y Ordenador	TOA2	230	1000	5,43	9	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,65	0,28	1,52	5,00	0,42	0,54	1,50
Generador Sx,Osciloscopio y Horno	GOH	230	2680	14,57	17	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	3,30	1,44	2,67	5,00	0,42	0,54	1,50
Fresadora y Taladro	FT	230	2525	13,72	17	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	3,11	1,35	2,59	5,00	0,42	0,54	1,50
Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax (%)	Rcc (Ohm)	Icc (KA)	Prot Icc(KA)
Aula Investig.																		
Alumbrado1	A1	230	626,4	3,40	9,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,72	0,31	1,55	3,00	0,39	0,59	1,50
Alumbrado2	A2	230	626,4	3,40	9,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,72	0,31	1,55	3,00	0,39	0,59	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,39	0,59	1,50
TA1	T1	230	625	3,40	10	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,45	0,20	1,43	5,00	0,39	0,59	1,50
TA2	T2	230	375	2,04	13	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,35	0,15	1,39	5,00	0,39	0,59	1,50
T_Ordenadores1 y Multifunc.	TO1M	230	1012	5,50	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,10	0,48	1,71	5,00	0,39	0,59	1,50
T_Ordenadores2	TO2	230	1000	5,43	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,09	0,47	1,71	5,00	0,39	0,59	1,50
T_Ordenadores3	TO3	230	1000	5,43	15	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,09	0,47	1,71	5,00	0,39	0,59	1,50
Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax (%)	Rcc (Ohm)	Icc (KA)	Prot Icc(KA)
Ordenadores1																		
Alumbrado1	A1	230	417,6	2,27	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,45	0,20	1,43	3,00	0,35	0,66	1,50
Alumbrado2	A2	230	417,6	2,27	9	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,45	0,20	1,43	3,00	0,35	0,66	1,50
TA	T	230	1000	5,43	15,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,12	0,49	1,72	5,00	0,35	0,66	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,35	0,66	1,50
T_Ordenadores1	TO1	230	1800	9,78	14	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,83	0,79	2,03	5,00	0,35	0,66	1,50
T_Ordenadores2	TO2	230	1800	9,78	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,96	0,85	2,08	5,00	0,35	0,66	1,50
T_Ordenadores3	TO3	230	1800	9,78	16	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,09	0,91	2,14	5,00	0,35	0,66	1,50
Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax (%)	Rcc (Ohm)	Icc (KA)	Prot Icc(KA)
Laborat. elect.																		
Alumbrado1	A1	230	626,4	3,40	9,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,72	0,31	1,55	3,00	0,29	0,81	1,50
Alumbrado2	A2	230	626,4	3,40	9,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,72	0,31	1,55	3,00	0,29	0,81	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	13	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,29	0,81	1,50
Osc2 y T_Generadores1	OG1	230	2448	13,30	12	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,13	0,93	2,16	5,00	0,29	0,81	1,50
T_Generadores2	TGO2	230	2160	11,74	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,35	1,02	2,25	5,00	0,29	0,81	1,50
T_Geradores3 y Osc1	TGO3	230	2736	14,87	18	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	3,57	1,55	2,79	5,00	0,29	0,81	1,50
TA	T	230	1200	6,52	9	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,78	0,34	1,57	5,00	0,29	0,81	1,50

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	e <sub>max</sub> (%)	Rcc (Ohm)	I <sub>cc</sub> (KA)	Prot I <sub>cc</sub> (KA)	
<b>Sala de máquinas</b>																			
Alumbrado1	A1	230	835,2	4,54	12	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,21	0,53	1,76	3,00	0,25	0,91	1,50	
Alumbrado2	A2	230	835,2	4,54	14	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,41	0,61	1,85	3,00	0,25	0,91	1,50	
Alumbrado3	A3	230	835,2	4,54	16	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,61	0,70	1,94	3,00	0,25	0,91	1,50	
Persianas 1	P1	230	1000	5,43	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,09	0,47	1,71	5,00	0,25	0,91	1,50	
Persianas 2	P2	230	750	4,08	14	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,76	0,33	1,56	5,00	0,25	0,91	1,50	
TA1 y ordenador	T1O	230	1000	5,43	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,09	0,47	1,71	5,00	0,25	0,91	1,50	
TA2	T2	230	750,00	4,08	15	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,82	0,35	1,59	5,00	0,25	0,91	1,50	
T_Motores trif	TM3F	400	8000	14,43	12	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-3	2,5	17,5	16	2,00	0,50	1,73	5,00	0,25	0,91	1,50	
T_Motoresmonof1	TM1	230	2500	13,59	12	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,17	0,95	2,18	5,00	0,25	0,91	1,50	
T_Motoresmonof2	TM2	230	2500	13,59	14	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,54	1,10	2,34	5,00	0,25	0,91	1,50	
T_Motoresmonof3	TM3	230	2500	13,59	16	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,90	1,26	2,49	5,00	0,25	0,91		
<b>Almacén Y Cuarto Limpieza</b>																			
Alumbrado1	A1	230	388,8	2,11	12	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,56	0,24	1,48	3,00	0,39	0,59	1,50	
Alumbrado2	A2	230	388,8	2,11	12	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,56	0,24	1,48	3,00	0,39	0,59	1,50	
Tomas Auxiliares1	T1	230	250	1,36	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,16	0,07	1,30	5,00	0,39	0,59	1,50	
Tomas Auxiliares2	T2	230	250	1,36	12	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,22	0,09	1,33	5,00	0,39	0,59	1,50	
Persianas1	P1	230	1000	5,43	10	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,72	0,32	1,55	5,00	0,39	0,59	1,50	
Persianas2	P2	230	250	1,36	12	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,22	0,09	1,33	5,00	0,39	0,59	1,50	
<b>Ordenadores2</b>																			
Alumbrado1	A1	230	417,6	2,27	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,45	0,20	1,43	3,00	0,35	0,66	1,50	
Alumbrado2	A2	230	417,6	2,27	9	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,45	0,20	1,43	3,00	0,35	0,66	1,50	
Persianas	P	230	500	2,72	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,35	0,66	1,50	
TA2	T2	230	500	2,72	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,35	0,66	1,50	
T_Ordenadores1	TO1	230	1800	9,78	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,96	0,85	2,08	5,00	0,35	0,66	1,50	
T_Ordenadores2	TO2	230	1800	9,78	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,96	0,85	2,08	5,00	0,35	0,66	1,50	
T_Ordenadores3 y TA1	TO3	230	2300	12,50	16	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,67	1,16	2,39	5,00	0,35	0,66	1,50	
<b>OrdenadoresCAD</b>																			
Alumbrado1	A1	230	417,6	2,27	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,45	0,20	1,43	3,00	0,31	0,74	1,50	
Alumbrado2	A2	230	417,6	2,27	9	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,45	0,20	1,43	3,00	0,31	0,74	1,50	
Persianas	P	230	500	2,72	12	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,43	0,19	1,42	5,00	0,31	0,74	1,50	
TA2 y T_Ordenadores3	TOA2	230	2050	11,14	14	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,08	0,90	2,14	5,00	0,31	0,74	1,50	
T_Ordenadores1 y TA1	TOA1	230	2300	12,50	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,50	1,09	2,32	5,00	0,31	0,74	1,50	
T_Ordenadores2 y Plotter	PTO2	230	2000	10,87	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,17	0,95	2,18	5,00	0,31	0,74	1,50	

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax (%)	Rcc (Ohm)	I <sub>cc</sub> (KA)	Prot I <sub>cc</sub> (KA)	
Portería ( Y Hall)																			
Alumbrado	A	230	1252,8	6,81	14	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	2,12	0,92	2,15	3,00	0,28	0,82	1,50	
Persianas	P	230	500	2,72	13	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,28	0,82	1,50	
TA1	T1	230	500	2,72	12	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,43	0,19	1,42	5,00	0,28	0,82	1,50	
TA2,Ordenad y multif.	T3OM	230	762	4,14	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,83	0,36	1,59	5,00	0,28	0,82	1,50	
Laborat. automat.																			
Alumbrado1	A1	230	626,4	3,40	14	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,06	0,46	1,69	3,00	0,32	0,73	1,50	
Alumbrado2	A2	230	835,2	4,54	14	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,41	0,61	1,85	3,00	0,32	0,73	1,50	
Persianas	P	230	500	2,72	12	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,43	0,19	1,42	5,00	0,32	0,73	1,50	
TA	T	230	500	2,72	13	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,44	5,00	0,32	0,73	1,50	
T_Ordenadores1 y Automat1	TOA1	230	2700	14,67	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,93	1,28	2,51	5,00	0,32	0,73	1,50	
T_Ordenadores2 y Automat2	TOA2	230	2700	14,67	15	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,93	1,28	2,51	5,00	0,32	0,73	1,50	
T_Ordenadores3 y Automat3	TOA3	230	2700	14,67	15	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,93	1,28	2,51	5,00	0,32	0,73	1,50	
Secretaría																			
Alumbrado	A	230	1252,8	6,81	8,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,29	0,56	1,79	3,00	0,35	0,65	1,50	
Persianas	P	230	500	13,00	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,60	1,13	2,36	5,00	0,35	0,65	1,50	
TA1 y TA2	TA12	230	600	3,26	8	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,35	0,15	1,38	5,00	0,35	0,65	1,50	
Multifunc, ordenadores y TA3	MOA3	230	1200	6,52	15	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,30	0,57	1,80	5,00	0,35	0,65	1,50	
Dirección																			
Alumbrado	A	230	1080	5,87	7,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,98	0,43	1,66	3,00	0,37	0,62	1,50	
TA1 , T_Ordenadores y multifun	TOMA1	230	1400,2	7,61	6	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,61	0,26	1,50	5,00	0,37	0,62	1,50	
TA2	T2	230	375	2,04	11,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,31	0,14	1,37	5,00	0,37	0,62	1,50	
Persianas	P	230	1000	5,43	10,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,76	0,33	1,56	5,00	0,37	0,62	1,50	

## DIMENSIONAMIENTO PLANTA 1

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax(%)	Rcc (Ohm)	Icc (KA)	Prot Icc(KA)
<b>Cuadro general Planta 1</b>																		
Aula A1	SCA1	400	4106,32	7,41	22,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,78	0,20	0,71		0,18	1,30	6,00
Aula A2	SCA2	400	4106,32	7,41	22,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,78	0,20	0,71		0,18	1,30	6,00
Aula A3	SCA3	400	4106,32	7,41	16,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,57	0,14	0,65		0,18	1,30	6,00
Aula A4	SCA4	400	4106,32	7,41	16,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,57	0,14	0,65		0,18	1,30	6,00
Aula B1	SCB1	400	2349,56	4,24	19,50	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,40	0,10	0,61		0,18	1,30	6,00
Aula B2	SCB2	400	2349,56	4,24	15,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,31	0,08	0,59		0,18	1,30	6,00
Aula B3	SCB3	400	2349,56	4,24	9,50	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,19	0,05	0,56		0,18	1,30	6,00
Aula B4	SCB4	400	2349,56	4,24	15,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,31	0,08	0,59		0,18	1,30	6,00
Aula C	SCC	400	2295,34	4,14	8,00	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,16	0,04	0,55		0,18	1,30	6,00
<b>Zona de Descanso</b>																		
Alumbrado Zona descanso	AZD	230	417,6	2,27	16	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,81	0,35	0,86	3	0,18	1,30	3,00
Máquina beb. calientes	MBC	230	1250	6,79	16	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,45	0,63	1,14	5	0,18	1,30	3,00
Máquina beb. Frías	MBF	230	450	2,45	19,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,64	0,28	0,79	5	0,18	1,30	3,00
Máquinas Tentempiés y cajero	MTC	230	1069,00	5,81	19	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,47	0,64	1,15	5	0,18	1,30	3,00
<b>Pasillo</b>																		
Alumbrado Pasillo1	AP11	230	208,8	1,13	17	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,43	0,19	0,70	3	0,18	1,30	3,00
Alumbrado Pasillo2	AP21	230	313,2	1,70	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,71	3	0,18	1,30	3,00
Alumbrado Pasillo3	AP31	230	313,2	1,70	15,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,59	0,25	0,76	3	0,18	1,30	3,00
TA Pasillo1	TAP11	230	225	1,22	17,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,29	0,12	0,63	5	0,18	1,30	3,00
TA Pasillo2	TAP21	230	150	0,82	18	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,20	0,09	0,59	5	0,18	1,30	3,00
TA Pasillo3	TAP31	230	150	0,82	21,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,23	0,10	0,61	5	0,18	1,30	3,00
<b>Baños</b>																		
Alumb. Baño H	ABH1	230	842,4	4,58	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,92	0,40	0,91	3	0,18	1,30	3,00
Alumb. Baño M	ABM1	230	907,2	4,93	9	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,99	0,43	0,94	3	0,18	1,30	3,00
TA Baño H	TABH1	230	250	1,36	10	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,18	0,08	0,59	5	0,18	1,30	3,00
TA Baño M	TABM1	230	250	1,36	10	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,18	0,08	0,59	5	0,18	1,30	3,00
Persiana H	PH	230	250	1,36	18	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,33	0,14	0,65	5	0,18	1,30	3,00
Persiana M	PM	230	250	1,36	18	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,33	0,14	0,65	5	0,18	1,30	3,00
<b>Descripción</b>																		
<b>Aula A1</b>																		
Alumbrado1	A1	230	637,2	3,46	9,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,73	0,32	1,02	3	0,31	0,74	1,50
Alumbrado2	A2	230	313,2	1,70	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,91	3	0,31	0,74	1,50
Alumbrado3	A3	230	313,2	1,70	12,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,91	3	0,31	0,74	1,50
Persianas1	P1	230	250	1,36	19,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,35	0,15	0,86	5	0,31	0,74	1,50
Persianas2	P2	230	750	4,08	18,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,01	0,44	1,14	5	0,31	0,74	1,50
Persianas3	P3	230	750	4,08	17,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,95	0,41	1,12	5	0,31	0,74	1,50
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	7	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,23	0,10	0,81	5	0,31	0,74	1,50
TA2	T2	230	300	1,63	11	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,81	5	0,31	0,74	1,50
TA3	T3	230	300	1,63	18	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,39	0,17	0,88	5	0,31	0,74	1,50

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérnico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax(%)	Rcc (Ohm)	Icc (KA)	Prot Icc(KA)	
<b>Aula A2</b>																			
Alumbrado1	A1	230	637,2	3,46	9,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,73	0,32	1,02	3	0,31	0,74	1,50	
Alumbrado2	A2	230	313,2	1,70	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,91	3	0,31	0,74	1,50	
Alumbrado3	A3	230	313,2	1,70	12,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,91	3	0,31	0,74	1,50	
Persianas1	P1	230	250	1,36	19,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,35	0,15	0,86	5	0,31	0,74	1,50	
Persianas2	P2	230	750	4,08	18,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,01	0,44	1,14	5	0,31	0,74	1,50	
Persianas3	P3	230	750	4,08	17,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,95	0,41	1,12	5	0,31	0,74	1,50	
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	7	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,23	0,10	0,81	5	0,31	0,74	1,50	
TA2	T2	230	300	1,63	11	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,81	5	0,31	0,74	1,50	
TA3	T3	230	300	1,63	18	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,39	0,17	0,88	5	0,31	0,74	1,50	
<b>Aula A3</b>																			
Alumbrado1	A1	230	637,2	3,46	9,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,73	0,32	0,97	3	0,27	0,84	1,50	
Alumbrado2	A2	230	313,2	1,70	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,86	3	0,27	0,84	1,50	
Alumbrado3	A3	230	313,2	1,70	12,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,86	3	0,27	0,84	1,50	
Persianas1	P1	230	250	1,36	19,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,35	0,15	0,81	5	0,27	0,84	1,50	
Persianas2	P2	230	750	4,08	18,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,01	0,44	1,09	5	0,27	0,84	1,50	
Persianas3	P3	230	750	4,08	17,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,95	0,41	1,07	5	0,27	0,84	1,50	
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	7	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,23	0,10	0,75	5	0,27	0,84	1,50	
TA2	T2	230	300	1,63	11	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,76	5	0,27	0,84	1,50	
TA3	T3	230	300	1,63	18	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,39	0,17	0,82	5	0,27	0,84	1,50	
<b>Aula A4</b>																			
Alumbrado1	A1	230	637,2	3,46	9,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,73	0,32	0,97	3	0,27	0,84	1,50	
Alumbrado2	A2	230	313,2	1,70	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,86	3	0,27	0,84	1,50	
Alumbrado3	A3	230	313,2	1,70	12,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,47	0,21	0,86	3	0,27	0,84	1,50	
Persianas1	P1	230	250	1,36	19,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,35	0,15	0,81	5	0,27	0,84	1,50	
Persianas2	P2	230	750	4,08	18,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,01	0,44	1,09	5	0,27	0,84	1,50	
Persianas3	P3	230	750	4,08	17,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,95	0,41	1,07	5	0,27	0,84	1,50	
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	7	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,23	0,10	0,75	5	0,27	0,84	1,50	
TA2	T2	230	300	1,63	11	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,76	5	0,27	0,84	1,50	
TA3	T3	230	300	1,63	18	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,39	0,17	0,82	5	0,27	0,84	1,50	
<b>Aula B1</b>																			
Alumbrado1	A1	230	208,8	1,13	10	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,72	3	0,29	0,78	1,50	
Alumbrado2	A2	230	208,8	1,13	10	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,72	3	0,29	0,78	1,50	
Alumbrado3	A3	230	324	1,76	6,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,72	3	0,29	0,78	1,50	
Persianas1	P1	230	250	1,36	9,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,17	0,07	0,68	5	0,29	0,78	1,50	
Persianas2	P2	230	250	1,36	13	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,71	5	0,29	0,78	1,50	

TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	4	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,13	0,06	0,67	5	0,29	0,78	1,50
TA2	T2	230	200	1,09	6,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,09	0,04	0,65	5	0,29	0,78	1,50
TA3	T3	230	200	1,09	13,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,20	0,09	0,69	5	0,29	0,78	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Aula B2																		
Alumbrado1	A1	230	208,8	1,13	10	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,70	3	0,27	0,86	1,50
Alumbrado2	A2	230	208,8	1,13	10	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,70	3	0,27	0,86	1,50
Alumbrado3	A3	230	324	1,76	6,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,70	3	0,27	0,86	1,50
Persianas1	P1	230	250	1,36	9,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,17	0,07	0,66	5	0,27	0,86	1,50
Persianas2	P2	230	250	1,36	13	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,69	5	0,27	0,86	1,50
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	4	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,13	0,06	0,64	5	0,27	0,86	1,50
TA2	T2	230	200	1,09	6,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,09	0,04	0,63	5	0,27	0,86	1,50
TA3	T3	230	200	1,09	13,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,20	0,09	0,67	5	0,27	0,86	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Aula B3																		
Alumbrado1	A1	230	208,8	1,13	10	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,67	3	0,23	0,98	1,50
Alumbrado2	A2	230	208,8	1,13	10	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,67	3	0,23	0,98	1,50
Alumbrado3	A3	230	324	1,76	6,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,67	3	0,23	0,98	1,50
Persianas1	P1	230	250	1,36	9,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,17	0,07	0,63	5	0,23	0,98	1,50
Persianas2	P2	230	250	1,36	13	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,66	5	0,23	0,98	1,50
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	4	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,13	0,06	0,62	5	0,23	0,98	1,50
TA2	T2	230	200	1,09	6,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,09	0,04	0,60	5	0,23	0,98	1,50
TA3	T3	230	200	1,09	13,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,20	0,09	0,64	5	0,23	0,98	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Aula B4																		
Alumbrado1	A1	230	208,8	1,13	10	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,70	3	0,27	0,86	1,50
Alumbrado2	A2	230	208,8	1,13	10	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,70	3	0,27	0,86	1,50
Alumbrado3	A3	230	324	1,76	6,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,25	0,11	0,70	3	0,27	0,86	1,50
Persianas1	P1	230	250	1,36	9,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,17	0,07	0,66	5	0,27	0,86	1,50
Persianas2	P2	230	250	1,36	13	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,24	0,10	0,69	5	0,27	0,86	1,50
TA1 y proyector	TA1P	230	456	2,48	4	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,13	0,06	0,64	5	0,27	0,86	1,50
TA2	T2	230	200	1,09	6,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,09	0,04	0,63	5	0,27	0,86	1,50
TA3	T3	230	200	1,09	13,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,20	0,09	0,67	5	0,27	0,86	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Aula C																		
Alumbrado	A	230	612	3,33	7,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,55	0,24	0,79	3	0,23	1,02	1,50
Persianas1	P1	230	250	1,36	10,7	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,19	0,08	0,63	5	0,23	1,02	1,50
Persianas2	P2	230	250	1,36	12,42	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,23	0,10	0,65	5	0,23	1,02	1,50
TA2 y Proyector	PA2	230	406,00	2,21	2,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,07	0,03	0,58	5	0,23	1,02	1,50
TA1	T1	230	150	0,82	7	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,08	0,03	0,58	5	0,23	1,02	1,50
TA3	T3	230	150	0,82	12	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,13	0,06	0,61	5	0,23	1,02	1,50

## DIMENSIONAMIENTO PLANTA 2

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Calibre magnetotérmico (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	emax(%)	Rcc (Ohm)	Icc (KA)	Prot Icc(KA)	
<b>Cuadro general Planta 2</b>																			
Bibliotecaria y Escritorios	SCBBC	400	6024,52	10,87	19	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,99	0,25	1,10		0,14	1,63	6,00	
Biblioteca	SCBB	400	8788,58	15,86	20	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,53	0,38	1,23		0,14	1,63	6,00	
Sala de estudio	SCSE	400	9922,39	17,90	18,5	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	1,59	0,40	1,25		0,14	1,63	6,00	
Grupo despachos tipo A y B 1	SCDAB1	230	3351,60	18,22	15	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	6	36	25	1,52	0,66	1,51		0,14	1,63	6,00	
Grupo despachos tipo A y B 2	SCDAB2	230	3351,60	18,22	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	6	36	25	1,32	0,57	1,42		0,14	1,63	6,00	
Grupo despachos tipo A y B 3	SCDAB3	230	3351,60	18,22	19	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	6	36	25	1,92	0,84	1,69		0,14	1,63	6,00	
Grupo despachos tipo A y B 4	SCDAB4	230	3851,60	20,93	25,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	6	36	25	2,97	1,29	2,14		0,14	1,63	6,00	
Salóns	SCSG	400	5382,31	9,71	18	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	6	30	25	0,84	0,21	1,06		0,14	1,63	6,00	
<b>Zona de mesas</b>																			
Alumbrado Zona de mesas	AZM	230	730,8	3,97	14	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,24	0,54	1,39	3	0,14	1,63	3,00	
TA Zona de mesas	TAZM	230	750	4,08	16	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,87	0,38	1,23	5	0,14	1,63	3,00	
<b>Pasillo</b>																			
Alumbrado	AP	230	417,6	2,27	10	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,50	0,22	1,07	3	0,14	1,63	3,00	
Tomas auxiliares	TAP	230	500	2,72	12,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,45	0,20	1,05	5	0,14	1,63	3,00	
<b>Baños</b>																			
Alumb. Baño H	ABH2	230	842,4	4,58	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,92	0,40	1,25	3	0,14	1,63	3,00	
Alumb. Baño M	ABM2	230	907,2	4,93	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,99	0,43	1,28	3	0,14	1,63	3,00	
TA Baño H	TABH2	230	250	1,36	10	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,18	0,08	0,93	5	0,14	1,63	3,00	
TA Baño M	TABM2	230	250	1,36	10	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,18	0,08	0,93	5	0,14	1,63	3,00	
Persianas H	PH	230	250	1,36	18	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,33	0,14	0,99	5	0,14	1,63	3,00	
Persianas M	PM	230	250	1,36	18	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,33	0,14	0,99	5	0,14	1,63	3,00	
<b>Zona despachos tipo C</b>																			
Alumbrado	ATC	230	835,2	4,54	10,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,06	0,46	1,31	3	0,14	1,63	3,00	
TA, impresora y ordenadores.	TAOTC	230	1521,6	8,27	12,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,38	0,60	1,45	5	0,14	1,63	3,00	
Persianas	P	230	250	1,36	14	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,25	0,11	0,96	5	0,14	1,63	3,00	
<b>Descripción</b>																			
Bibliotecaria y Escritorios																			
Alumbrado	ABBR	230	1670,4	9,08	9	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,82	0,79	1,89	3	0,26	0,90	1,50	
TA1 y Ordenadores 2	TOA1	230	2016,30	10,96	12	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,75	0,76	1,86	5	0,26	0,90	1,50	
Ordenador 1, fotocopiadora y TA2	TOFA2	230	1762	9,58	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,60	0,69	1,79	5	0,26	0,90	1,50	
Persianas	P	230	250	1,36	20,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,37	0,16	1,26	5	0,26	0,90	1,50	
<b>Descripción</b>																			
Biblioteca																			
Alumbrado1	A1	230	1044	5,67	15	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,89	0,82	2,05	3	0,26	0,88	1,50	
Alumbrado2	A2	230	417,6	2,27	13,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,68	0,30	1,53	3	0,26	0,88	1,50	
Alumbrado3	A3	230	417,6	2,27	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	0,76	0,33	1,56	3	0,26	0,88	1,50	

TA1 y T_Ordenadores 2	TOA2	230	1500	8,15	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,41	0,61	1,85	5	0,26	0,88	1,50
TA2	T2	230	500	2,72	14,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,53	0,23	1,46	5	0,26	0,88	1,50
Ordenadores1	TO1	230	1750	9,51	8,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,08	0,47	1,70	5	0,26	0,88	1,50
Persianas1	P1	230	750	4,08	14	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,76	0,33	1,56	5	0,26	0,88	1,50
Persianas2	P2	230	750	4,08	23	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,25	0,54	1,78	5	0,26	0,88	1,50
Persianas3	P3	230	750	4,08	30,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,66	0,72	1,95	5	0,26	0,88	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Sala de estudio																		
Alumbrado1	A1	230	1044	5,67	16	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	2,02	0,88	2,13	3	0,25	0,91	1,50
Alumbrado2	A2	230	1044	5,67	14,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,83	0,79	2,04	3	0,25	0,91	1,50
Alumbrado3	A3	230	1044	5,67	16	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	2,02	0,88	2,13	3	0,25	0,91	1,50
TA1	TA1	230	1500	8,15	26	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,83	1,23	2,48	5	0,25	0,91	1,50
TA2	TA2	230	1500	8,15	19	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,07	0,90	2,15	5	0,25	0,91	1,50
TA3	TA3	230	1500	8,15	12	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,30	0,57	1,82	5	0,25	0,91	1,50
Persianas1	P1	230	750	4,08	15	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,82	0,35	1,60	5	0,25	0,91	1,50
Persianas2	P2	230	750	4,08	24,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,33	0,58	1,83	5	0,25	0,91	1,50
Persianas3	P3	230	750	4,08	31	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,68	0,73	1,98	5	0,25	0,91	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Grupo despachos tipo A y B 1																		
Alumbrado	AL	230	1080	5,87	14	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,83	0,79	2,30	3	0,23	1,00	1,50
TA, impresora y ordenadores.	TIOA	230	1771,6	9,63	20	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	2,57	1,12	2,63	5	0,23	1,00	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	13,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,49	0,21	1,72	5	0,23	1,00	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Grupo despachos tipo A y B 2																		
Alumbrado	AL	230	1080	5,87	8,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,11	0,48	1,90	3	0,22	1,05	1,50
TA, impresora y ordenadores.	TIOA	230	1771,6	9,63	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,60	0,70	2,12	5	0,22	1,05	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,63	5	0,22	1,05	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Grupo despachos tipo A y B 3																		
Alumbrado	AL	230	1080	5,87	8,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,11	0,48	2,17	3	0,26	0,90	1,50
TA, impresora y ordenadores.	TIOA	230	1771,6	9,63	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,60	0,70	2,38	5	0,26	0,90	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	13	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,47	0,20	1,89	5	0,26	0,90	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>emax(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>Icc (KA)</b>	<b>Prot Icc(KA)</b>
Grupo despachos tipo A y B 4																		
Alumbrado	AL	230	1080	5,87	8,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,11	0,48	2,62	3	0,29	0,78	1,50

TA, impresora y ordenadores.	TIOA	230	1771,6	9,63	12,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,60	0,70	2,84	5	0,29	0,78	1,50
Persianas	P	230	500	2,72	11	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,40	0,17	2,31	5	0,29	0,78	1,50
<b>Descripción</b>	<b>Id</b>	<b>V</b>	<b>P Prev(W)</b>	<b>Int(A)</b>	<b>L(m)</b>	<b>Fase</b>	<b>Montaje</b>	<b>REBT</b>	<b>Sección</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Calibre magnetotérnico (A)</b>	<b>e(V)</b>	<b>e(%)</b>	<b>Sum e(%)</b>	<b>e<sub>max</sub>(%)</b>	<b>Rcc (Ohm)</b>	<b>I<sub>cc</sub> (KA)</b>	<b>Prot I<sub>cc</sub>(KA)</b>
Salón																		
Alumbrado1	A1	230	1036,8	5,63	12	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,50	0,65	1,71	3	0,25	0,92	1,50
Alumbrado2	A2	230	1036,8	5,63	12,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,57	0,68	1,74	3	0,25	0,92	1,50
Alumbrado3	A3	230	1036,8	5,63	11,5	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	1,5	15	10	1,44	0,63	1,69	3	0,25	0,92	1,50
TA1 y Home cin	THA1	230	750	4,08	18,5	S	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	1,01	0,44	1,50	5	0,25	0,92	1,50
TA2 y TV Plasma	TTVA2	230	615	3,34	17	T	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,76	0,33	1,39	5	0,25	0,92	1,50
Proyector y Ordenador	TPO	230	704	3,83	15,5	R	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-5	2,5	21	16	0,79	0,34	1,40	5	0,25	0,92	1,50

### Cuadro Gr. Edif.

Descripción	Id	V	P Prev(W)	Int(A)	L(m)	Fase	Montaje	REBT	Sección	I <sub>max</sub> (A)	Protección obrecorr (A)	e(V)	e(%)	Sum e(%)	e <sub>max</sub> (%)	Rcc (Ohm)	I <sub>cc</sub> (KA)	Prot I <sub>cc</sub> (KA)
<b>Acometida</b>	AC	400	211867,76	382,26	15	RST	Cond. Aislad. Entub.Subter.	ITC-BT-07	240	520	400	0,75	0,19		7			120,00
<b>Deriv. Individual</b>	DI	400	211867,76	382,26	5	RST	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-8	240	455	400	0,25	0,06		1,5	0,0023	102,22	120,00
Cuadro General Planta 0	CGP0	400	120290,28	217,03	30	RST	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-8	120	284	250	1,71	0,43			0,003	76,67	80,00
Cuadro General Planta 1	CGP1	400	35841,70	64,67	35	RST	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-8	35	131	100	2,04	0,51			0,003	76,67	80,00
Cuadro General Planta 2	CGP2	400	52388,06	94,52	40	RST	Cond. Aislad Sup. o Empt	ITC-BT-19.B-8	35	131	100	3,40	0,85			0,003	76,67	80,00
Extracción	EXT	400	5000,00	9,02	18,5	RST	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-3	2,5	17,5	16	2,10	0,53			0,003	76,67	80,00
SUBCUADRO RITU	RITU	230	2000,00	10,87	9	R	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-4	6	32	25	0,54	0,24			0,003	76,67	80,00
SUBCUADRO C.TRANSF.	CC	230	2000,00	10,87	12	S	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-4	6	32	25	0,72	0,32			0,003	76,67	80,00
SUBCUADRO GRUPO	GE	230	2000,00	10,87	16	T	Cable Multic. Sup. o Empt	ITC-BT-19.B2-4	6	32	25	0,97	0,42			0,003	76,67	80,00

### CALCULO DE PUESTA A TIERRA

RESISTIV. DEL TERRENO: CALIZAS BLANDAS 300 ohm  
RESISTENCIA POR PICA: 200,00 ohm  
TIPO CONEXIÓN PICAS: PARALELO  
Nº DE PICAS: 5  
RESISTENCIA TOTAL: 40 ohm

### INTENSIDADES RESIDUALES MAXIMAS

LOCALES MOJADOS: 0,6 A  
LOCALES SECOS: 1,25 A

### CUADRO GR. EDIFICIO

	R	S	T
Planta0	203,18	209,39	217,03
Planta1	64,67	64,48	54,46
Planta2	94,52	88,12	90,65
EXTRACCION	9,02	9,02	9,02
RITU	10,87		
CENTRO TR.		10,87	
GRUPO ELECT.			10,87
<b>TOTAL</b>	<b>382,26</b>	<b>381,88</b>	<b>382,03</b>
<b>FASE MAYOR (A)</b>	<b>382,26</b>		

## **2.1 Objeto**

El objeto de la memoria justificativa es aportar razones y fundamentos técnicos que justifiquen y respalden las soluciones adoptadas para el diseño de esta instalación.

## **2.2 Carga del Edificio. (ITC-BT-10).**

Según ITC-BT-10, se deberán instalar 100W/m<sup>2</sup>, ya que se trata de un edificio destinado a centro de educación, y al poseer una superficie de 2085 m<sup>2</sup>, obtenemos que la potencia de cálculo para la derivación individual será de 208.500 W

$$P = \text{Area} * 100 \text{ W/m}^2 = 2085 * 100 \text{ W/m}^2 = 208.500 \text{ W}$$

Realizando el cálculo por la suma de los receptores previstos se obtiene a su vez una potencia prevista de:

$$P = 211867,76 \text{ W}$$

Por tal motivo se tomara como base para el cálculo la mayor, por la suma de los receptores previstos. Para la obtención de este valor se han seguido unos criterios, que son los especificados en los siguientes apartados.

## **2.3 Criterios para el cálculo.**

Para el cálculo de la sección y de la intensidad de los conductores se emplearan las siguientes expresiones:

**Para líneas trifásicas:**

$$\text{Intensidad: } I = \frac{P \times \mu}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} [A]$$

$$\text{Sección de los conductores: } S = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times \cos \varphi}{\delta \times e} [mm^2]$$

**Para líneas monofásicas:**

$$\text{Intensidad: } I = \frac{P \times \mu}{U \times \cos \varphi} [A]$$

$$\text{Sección de los conductores: } s = \frac{2 \times I \times L \times \cos \varphi}{e \times \delta} [mm^2]$$

Donde:

P = Potencia de los receptores, en vatios.

I = Intensidad de la línea en Amperios

$\mu$  = Coeficiente de simultaneidad.

$\cos \varphi$  = Factor de potencia de los receptores.

U = Tensión de servicio en voltios

L = Longitud en metros

e = caída de tensión en voltios

Para el cálculo del poder de corte de los mecanismos necesitamos la intensidad de cortocircuito en cada punto, necesitando para ello la tensión monofásica y la resistencia de cortocircuito, en el punto mas desfavorable del tramo a calcular, de manera que queda:

$$I_{cc} = \frac{V}{\sum R_{cc}}, \quad \text{donde}$$

$I_{cc}$  = Intensidad de cortocircuito

$V$  = Tensión monofásica

$\sum R_{cc}$  = Sumatoria de las resistencias de cortocircuito, aguas arriba del tramo a calcular.

Para calcular la  $R_{cc}$ , en un punto a su vez utilizamos la siguiente expresión:

$$R_{cc} = \rho \frac{2L}{S}, \quad \text{donde}$$

$\rho$  = resistividad del material conductor

$L$  = longitud de la línea aguas arriba

$S$  = sección del conductor aguas arriba.

## 2.4 Cálculos

Con las expresiones anteriores calculamos las corrientes para cada circuito, en función de su consumo y se procederá a la distribución de circuitos por fases para un mejor equilibrado, resultando las tablas siguiente

## **2.5 Protección de la instalación**

La idea de la distribución de las protecciones es aislar cada circuito, o línea descrito en el apartado anterior, pudiendo garantizar el funcionamiento independiente de cualquier línea, en el caso que se produjese alguna anomalía en el funcionamiento normal del edificio.

### **2.5.1 Protección contra contactos directos**

Esta protección consiste en tomar medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Para solucionar el problema de si se produce una fuga de corriente a tierra, ya sea a través de receptores (pararrayos,...), o por contacto directo de una persona con los hilos activos, se instalarán interruptores diferenciales y así evitar el paso de corriente de intensidad peligrosa por el cuerpo humano.

El interruptor diferencial tiene la capacidad de detectar la diferencia entre la corriente de entrada y salida en un circuito. Cuando esta diferencia supera un valor determinado (sensibilidad), para el que está calibrado (30 mA, 300 mA, etc.), el dispositivo abre el circuito, interrumpiendo el paso de la corriente a la instalación que protege.

### **2.5.2 Protección contra contactos indirectos**

La protección contra contactos indirectos utilizada es la puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte.

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. (ITC-BT-24)

### **2.5.3 Protección de las instalaciones contra sobrecargas**

#### **2.5.3.1 Descripción**

Una sobrecarga se produce cuando la intensidad que circula es superior a la admisible o nominal, pero sin que haya defecto de aislamiento.

#### **Este efecto puede producirse por diversas razones:**

**Fenómenos transitorios** debidos al funcionamiento de algunos receptores.

1. Sobre utilización de receptores de una misma línea, los cuales solicitan más potencia de la nominal.

2. Sobre utilización de la instalación, que tiene conectada receptores con más potencia de la que se había previsto en un principio.

El efecto de la sobrecarga es que produce aumento de temperatura en los conductores, pudiendo llegar a ser superior a la admisible, y por tanto implica el deterioro de aislamientos y se reduce el tiempo de vida de los cables.

### **2.5.3.2 Solución adoptada**

En la presente instalación se ha utilizado como medida preventiva interruptores automáticos magnetotérmicos, y fusibles en la CPM por parte de la compañía eléctrica.

Sea cual sea el dispositivo, debe desconectar la línea antes de que se alcance la máxima temperatura admisible. Según norma UNE 20 460, estos dispositivos de protección deben cumplir que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

Siendo:

**I<sub>B</sub>**: Intensidad de utilización o nominal

**I<sub>n</sub>**: Intensidad nominal del dispositivo de protección

**I<sub>z</sub>**: Intensidad máxima admisible por el conductor

Los interruptores magnetotérmicos prevalecen sobre los fusibles convencionales puesto que presentan una mayor seguridad y prestaciones, ya que interrumpen los circuitos con mayor rapidez y tienen más capacidad de ruptura. Otra ventaja es que a la hora de restablecer el circuito, no se precisa ningún material ni persona experta, ya que es suficiente con presionar un botón o mover un muelle que se halla perfectamente señalizado y aislado.

Su funcionamiento se basa en un elemento térmico, formado por una lámina bimetálica que se deforma al pasar por la misma una corriente durante cierto tiempo, para cuyas magnitudes está dimensionado (sobrecarga) y un elemento magnético, formado por una bobina cuyo núcleo atrae un elemento que abre el circuito al pasar por dicha bobina una corriente de valor definido (cortocircuito).

### **2.5.4 Protección de las instalaciones contra cortocircuitos**

### **2.5.4.1 Descripción**

El cortocircuito es una conexión de poca impedancia entre dos puntos, entre los cuales existe una diferencia de potencial, dando lugar a una corriente de intensidad muy grande.

Normalmente vienen producidos por fallos de aislamiento de la instalación o fallos en los receptores conectados, por avería o conexión incorrecta.

Este defecto repercute de manera negativa en los conductores de dos maneras:

-Aumento de temperatura, ya que por efecto Joule el conductor puede llegar a alcanzar su temperatura máxima en milisegundos, y por tanto esto puede provocar su destrucción.

-Esfuerzos entre conductores, debido al efecto del campo magnético creado por la corriente. Esto puede originar la destrucción de las conexiones.

### **2.5.4.2 Solución adoptada.**

Se protegerá la instalación con interruptores automáticos magnetotérmicos, coincidiendo con las protecciones contra sobrecargas.

Su función debe ser actuar cortando la corriente de cortocircuito antes de que la instalación se dañe por los factores mencionados en el apartado anterior.

### **2.5.4.3 Cálculos de cortocircuito.**

Con el fin de dimensionar las protecciones, se realizan cálculos de cortocircuito para definir su poder de corte ante una anomalía en la línea, para que el dispositivo sea capaz de proteger la instalación.

Para realizar los cálculos, se tomarán una serie de hipótesis de cálculo, ya que es imposible obtener los valores auténticos en una instalación hipotética. Los valores de estas hipótesis estarán comprendidos entre unas magnitudes lógicas y racionales.

Para el cálculo de cortocircuitos es necesario conocer la impedancia aguas arriba del lugar en el cual se calcula el cortocircuito y utilizaremos las siguientes formulas.

$$R_{cc} = 2 \rho \frac{L}{S}$$

$$I_{cc} = \frac{U}{R_{cc}}$$

Siendo:

**U** = Tensión de alimentación entre fase – neutro (230V).

**I<sub>cc</sub>** = Intensidad de cortocircuito en el punto considerado.

**R<sub>cc</sub>** = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

**L** = Longitud del cable

**S** = Sección del cable

**ρ** = Resistividad del cobre a 20°C (0,018 Ωmm<sup>2</sup>/m)

## **2.5.5 Protecciones utilizadas**

### **2.5.5.1 Interruptor automático**

Será el encargado de la desconexión automática del circuito, cuando las condiciones de tensión o intensidad no están dentro de los límites preestablecidos. La desconexión será producida generalmente por sobrecarga y cortocircuito.

El cálculo de un interruptor automático viene definido por una serie de características, por lo tanto para definirlo es necesario conocer las siguientes magnitudes:

- \* Tensión asignada
- \* Corriente asignada o nominal
- \* Poder de corte \* Tipo de curva \* N° de polos
- \* Disparo magnético.

### **2.5.5.2 Tipo de curva**

\* *Disparo térmico*. Disparo por relé térmico, en función del factor que multiplica a la intensidad nominal, para que el relé dispare por sobrecarga en una hora de funcionamiento.

\* *Disparo electromagnético*. Disparo por cortocircuito en un tiempo no superior a 0,1 s para las 3 curvas.

\* Curva B, cuyo umbral se sitúa entre 3,2 y 4,8 veces la intensidad nominal en instalaciones industriales. Esta curva está especialmente indicada para protección de generadores, personas y cables de gran longitud, donde no existan puntas de corriente (por arranque de motores etc)

\* Curva C, cuyo umbral se sitúa entre 7 y 10 veces la intensidad nominal en instalaciones industriales. Principal aplicación en la protección de circuitos de alumbrado, tomas de corriente y otras aplicaciones generales.

\* Curva D, cuyo umbral se sitúa entre 10 y 14 veces la intensidad nominal en instalaciones industriales. Aplicaciones donde se prevean fuertes puntas de arranque.

### **2.5.5.3 Disparo magnético**

Número de veces la intensidad nominal para la cual dispara el interruptor para un tiempo no superior a 0,1 s. La corriente de actuación deberá ser inferior al valor de la corriente de cortocircuito mínimo que pueda producirse a lo largo de la línea protegida.

Esto garantiza la actuación de la protección ante un cortocircuito de forma rápida, aun cuando el valor de la corriente generada en el mismo no sea excesivamente elevado.

### **2.5.5.4 Interruptor diferencial**

Es el dispositivo encargado de detectar cualquier corriente derivada a tierra en un fallo de asilamiento y provocar la inmediata desconexión del circuito para evitar un posible accidente por contacto indirecto de personas. Las características que lo definen son:

\* Sensibilidad. Es la intensidad de defecto mínima con la que el interruptor dispara.

\* Baja sensibilidad:  $I \Delta n$  de  $350 \pm 150$  mA

\* Media sensibilidad:  $I \Delta n$  de  $200 \pm 100$  mA \* Alta sensibilidad:  $I \Delta n$  de  $25 \pm 5$  mA

\* Muy alta sensibilidad:  $I \Delta n$  de 10 mA \* Intensidad nominal y tensión

\* Tiempo de desconexión. Siempre menor a 0,1 s, ya que si se produce un contacto directo o indirecto a través de una persona, mayores son las consecuencias para un tiempo de exposición mayor a idéntica intensidad.

### **2.5.6 Instalación de puesta a tierra**

### **2.5.6.1 Descripción**

Debe instalarse principalmente con el 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.

Se tiene que determinar para llevar a cabo esta instalación, el número de picas y metros de conductor que se tienen que enterrar en el terreno para conseguir una resistencia de difusión a tierra determinada que garantice la seguridad de las personas que frecuenten la instalación.

Para ello, y poder diseñar el sistema de puesta a tierra hay que definir y calcular los siguientes apartados:

- \* Definir las características del terreno, lo cual nos proporcionará principalmente la resistividad del mismo.
- \* Toma de tierra: que consiste en delimitar los electrodos a utilizar, las secciones de líneas de enlace con tierra y el número y ubicación de puntos de puesta a tierra.
- \* Conductores de puesta a tierra

### **2.5.6.2 Terreno**

Del terreno nos interesa conocer su resistividad, entre otros datos de interés (la humedad, la salinidad, la estratificación, etc.), ya que a partir de este dato dependerá el número de picas o placas a enterrar y los metros de conductor a utilizar para alcanzar la resistencia de puesta a tierra buscada.

El terreno donde se ubicará el edificio es de calizas blandas. Según la ITC-BT 18 del REBT, la resistividad de este tipo de terreno se encuentra alrededor de los 300  $\Omega \cdot m$ .

### **2.5.6.3 Puesta a tierra en conductor desnudo.**

En la práctica habitual son tres los elementos que se utilizan para crear el electrodo de puesta a tierra: picas, placas verticales y conductor desnudo con alguna de las anteriores o, si la resistencia conseguida resulta suficiente, dispuesta directamente enterrada sin ellas.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado por ella, en cada caso.

Este valor de resistencias de tierra será tal que cualquiera masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superior:

\* 24 V en local o lugar secos.

\* 50 V en los otros casos (es decir en lugares o locales húmedos).

#### **2.5.6.4 Puesta a tierra en conductor desnudo y picas.**

Las posibilidades de utilización de picas y conductores son muy variadas. Las configuraciones más usuales son optar por picas en hilera, en triangulo, en cuadrado... uniéndolas entre sí por medio de un conductor.

Las picas se colocan en paralelo, siendo más eficaz y económica su instalación que la de picas en profundidad o placas verticales.

En la práctica se introduce una primera pica, se mide su resistencia de puesta a tierra con el telurómetro, y con el valor obtenido podemos determinar el número de picas que hay que colocar en paralelo hasta conseguir la resistencia de puesta a tierra deseada.

Las picas deben estar dispuestas de tal manera que la distancia entre ellas, como mínimo sea de 1,5 veces la longitud de profundidad de la pica en el terreno, siendo recomendable la separación el doble.

En el caso de nuestra instalación utilizaremos picas de 1,5 m de longitud ya que son las más utilizadas, cumpliendo lo indicado en el párrafo anterior, y según la configuración y dimensiones del edificio.

De forma aproximada se puede considerar que la resistencia de dos picas en paralelo es igual a la mitad de la de una de ellas, y la asociación de tres picas en paralelo es igual a un tercio de una de ellas, y así sucesivamente.

La fórmula que nos proporciona la resistencia de una pica, depende de:

$$R_{1pica} = \frac{\rho}{L} = \frac{300}{1,5} = 200 \Omega$$

Siendo:

$\rho$ =Resistividad del terreno ( $\Omega \cdot m$ )  $L$ = Longitud de la pica (m)

La expresión que nos proporciona la resistencia de un grupo de picas en paralelo

es:

$$R_{\text{grupo picas}} = \frac{R_{1\text{pica}}}{n} = \frac{200}{5} = 40 \, \Omega$$
$$I_{\text{mojados}} = \frac{V_1}{R_{\text{grupo picas}}} = \frac{24}{40} = 0.6 \, \text{A}$$
$$I_{\text{secos}} = \frac{V_2}{R_{\text{grupo picas}}} = \frac{50}{40} = 1.25 \, \text{A}$$

Siendo:

V1 = Tensión de contacto 24 V en local o lugar secos.

V2 = Tensión de contacto 50 V en local o lugar mojados.

Rgrupo= Resistencia del grupo de n picas dispuestas en paralelo ( $\Omega$ ). R1pica= Resistencia de una pica calculada según la tabla ( $\Omega$ ).

n= Número de picas dispuestas en paralelo.

Las sensibilidades de los interruptores diferenciales que se utilicen deberán estar por debajo de estos valores obtenidos de corrientes según el tipo de local que deberá proteger.

### **2.5.6.5 Conductores de puesta a tierra**

Los elementos de la instalación que deben conectarse a tierra serán aquellas partes metálicas de los aparatos e instalaciones que no pertenezcan al circuito de servicio, y puedan entrar en contacto con partes sometidas a tensión en caso de avería o establecimiento de arcos.

Los conductores que se combinan en la instalación son tres distintos, de sección independiente y conectados entre sí.

Estos conductores son:

#### **Conductores de protección**

Son los conductores que acompañan a las distintas líneas que forman la instalación eléctrica, hasta los receptores que deben ser conectados a tierra. Su sección varía en función de la sección de los conductores de fase o polares que acompaña, y dicho valor está indicado particularmente en cada línea. La tabla que define el conductor de protección en función de los conductores de fase se encuentra en la (Tabla 2) de la ITC-19.

### **Líneas principales de tierra**

Son las líneas que unen los puntos de tierra, que estarán situados en los distintos cuadros, con los conductores de protección. La sección de la línea principal de tierra vendrá en función de la sección de los conductores de fase. (Tabla 2, ITC-BT-19).

### **Líneas de enlace con tierra**

Son las líneas que conectan los puntos de tierra y las armaduras de hormigón, con el anillo de conductor enterrado que rodea el perímetro de la nave.

Su sección mínima viene dada en función de las características del conductor, en este caso escogemos un conductor de cobre de 35mm<sup>2</sup> al igual que el conductor desnudo.

### **2.5.6.6 Puntos de puesta a tierra.**

Son elementos que forman parte de la toma a tierra, y se encargan de canalizar y disipar en el terreno las corrientes de defecto originadas. Se instalará una en cada columna del perímetro de la nave. La sección será la misma que la del conductor desnudo, por lo tanto de 35 mm<sup>2</sup>.



# **PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA DE ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

**AUTOR:** ANGEL ADAME ALONSO

**ESPECIALIDAD:** ELECTRICIDAD

**DIRECTOR:** ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

**CONVOCATORIA:** JUNIO 2015

## **1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES** **1**

---

<b>1.1</b>	<b>CONDICIONES FACULTATIVAS</b>	<b>1</b>
1.1.1	TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.	1
1.1.2	CONSTRUCTOR O INSTALADOR.	2
1.1.3	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	2
1.1.4	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	3
1.1.5	PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.	3
1.1.6	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.	3
1.1.7	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	4
1.1.8	RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	4
1.1.9	FALTAS DE PERSONAL.	5
1.1.10	CAMINOS Y ACCESO.	5
1.1.11	REPLANTEO.	5
1.1.12	COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	5
1.1.13	ORDEN DE LOS TRABAJOS.	6
1.1.14	FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.	6
1.1.15	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.	6
1.1.16	PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.	6
1.1.17	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.	6
1.1.18	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	7
1.1.19	OBRAS OCULTAS.	7
1.1.20	TRABAJOS DEFECTUOSOS.	7
1.1.21	VICIOS OCULTOS.	8
1.1.22	DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.	8
1.1.23	MATERIALES NO UTILIZABLES.	8
1.1.24	GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.	8
1.1.25	LIMPIEZA DE LAS OBRAS.	8
1.1.26	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.	8
1.1.27	PLAZO DE GARANTÍA.	9
1.1.28	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.	9
1.1.29	DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.	9

1.1.30	PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.	9
1.1.31	DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.	10
<b>1.2</b>	<b>CONDICIONES ECONÓMICAS.</b>	<b>10</b>
1.2.1	1.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.	10
1.2.2	PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.	11
1.2.3	PRECIOS CONTRADICTORIOS.	11
1.2.4	RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.	12
1.2.5	DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.	12
1.2.6	ACOPIO DE MATERIALES.	12
1.2.7	RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.	12
1.2.8	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.	13
1.2.9	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.	14
1.2.10	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.	14
1.2.11	PAGOS.	14
1.2.12	IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	15
1.2.13	DEMORA DE LOS PAGOS.	15
1.2.14	MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.	15
1.2.15	UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE.	15
1.2.16	SEGURO DE OBRAS.	16
1.2.17	CONSERVACIÓN DE LA OBRA.	16
1.2.18	USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.	17
<b>2</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DEL EDIFICIO.</b>	<b>17</b>
2.1.1	CONDICIONES GENERALES.	17
2.1.2	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.	18
2.1.3	CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	23
2.1.4	CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.	24

2.1.5	NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.	25
2.1.6	ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.	25
<b>2.2</b>	<b>CONDUCTORES.</b>	<b>26</b>
2.2.1	2.2.1 MATERIALES.	26
2.2.2	DIMENSIONADO.	27
2.2.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.	28
2.2.4	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA..	28
2.2.5	CAJAS DE DERIVACIÓN.	29
2.2.6	2.2.6 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTES.	29
<b>2.3</b>	<b>MANDO Y PROTECCIÓN.</b>	<b>30</b>
2.3.1	2.3.1 CUADROS ELÉCTRICOS.	30
2.3.2	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.	31
2.3.3	FUSIBLES.	32
2.3.4	INTERRUPTORES DIFERENCIALES.	32
2.3.5	EMBARRADOS.	34
2.3.6	PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.	34
<b>2.4</b>	<b>RECEPTORES DE ALUMBRADO.</b>	<b>35</b>
<b>2.5</b>	<b>RECEPTORES A MOTOR.</b>	<b>35</b>
<b>2.6</b>	<b>PUESTAS A TIERRA.</b>	<b>38</b>
2.6.1	UNIONES A TIERRA.	39
<b>2.7</b>	<b>INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICAS.</b>	<b>41</b>
<b>2.8</b>	<b>CONTROL.</b>	<b>42</b>
<b>2.9</b>	<b>MANTENIMIENTO.</b>	<b>42</b>
<b>2.10</b>	<b>CRITERIOS DE MEDICIÓN.</b>	<b>43</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>43</b>

---

# **1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

## **1.1 Condiciones facultativas**

### **1.1.1 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, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

-Suscribir el certificado final de la obra.

### **1.1.2 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.

### **1.1.3 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.

#### **1.1.4 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.

#### **1.1.5 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.

#### **1.1.6 Trabajos no estipulados expresamente.**

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

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

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

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

### **1.1.7 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.

### **1.1.8 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.

### **1.1.9 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.

### **1.1.10 Caminos y acceso.**

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.

### **1.1.11 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.

### **1.1.12 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

Los plazos de ejecución totales y parciales indicados en el contrato empezaran a contar a partir de la fecha en que se comunique al constructor la adjudicación de la obras, 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.

#### **1.1.13 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.

#### **1.1.14 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.

#### **1.1.15 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.

#### **1.1.16 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.

#### **1.1.17 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.

#### **1.1.18 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.

#### **1.1.19 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.

#### **1.1.20 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.

#### **1.1.21 Vicios ocultos.**

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.

#### **1.1.22 De los materiales y los aparatos. Su procedencia.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente. 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.

#### **1.1.23 Materiales no utilizables.**

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

#### **1.1.24 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **1.1.25 Limpieza de las obras.**

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

#### **1.1.26 Documentación final de la obra.**

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

#### **1.1.27 Plazo de garantía.**

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

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

#### **1.1.28 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

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.

#### **1.1.29 De la recepción definitiva.**

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

#### **1.1.30 Prórroga del plazo de garantía.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará la 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.

### **1.1.31 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

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

## **1.2 Condiciones económicas.**

### **1.2.1 1.2.1 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.

### **1.2.2 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.

### **1.2.3 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 acudiría 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.

#### **1.2.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.**

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

#### **1.2.5 De la revisión de los precios contratados.**

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

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

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

#### **1.2.6 Acopio de materiales.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

#### **1.2.7 Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.**

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

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse

de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### **1.2.8 Relaciones valoradas y certificaciones.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato 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.

### **1.2.9 Mejoras de obras libremente ejecutadas.**

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

### **1.2.10 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

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.

### **1.2.11 Pagos.**

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

#### **1.2.12 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil 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.

#### **1.2.13 Demora de los pagos.**

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

#### **1.2.14 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.**

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.

#### **1.2.15 Unidades de obra defectuosa pero aceptable.**

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.

#### **1.2.16 Seguro de 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.

#### **1.2.17 Conservación de la obra.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

### **1.2.18 Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

## **2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

### **2.1 Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de la instalación eléctrica en baja tensión del edificio.**

#### **2.1.1 Condiciones generales.**

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

## **2.1.2 Canalizaciones eléctricas.**

Los cables se colocarán dentro de tubos, canales o bandejas de escalera, fijados directamente sobre las paredes, empotrados en estructuras, o en el interior de huecos de la construcción, según la parte de instalación a realizar, lo que vendrá indicado en los diferentes puntos de la memoria descriptiva de la instalación eléctrica.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

### **2.1.2.1 Conductores aislados bajo tubos protectores.**

Los tubos protectores pueden ser:

-Tubo y accesorios metálicos.

-Tubo y accesorios 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. 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).

#### **2.1.2.1.1 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:

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 ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas	0	No declarada

*Tabla 1. Características mínimas de las canalizaciones fijas en superficie.*

### **2.1.2.1.2 Tubos en canalizaciones empotradas.**

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación. En el edificio objeto de proyecto se emplearán tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

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 <sup>3</sup> □ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado 15°	2	Contra gotas de agua cayendo
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
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

*Tabla 2. Características mínimas de las canalizaciones empotradas.*

### **2.1.2.1.3 Sistema de instalación.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

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

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

-Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

-Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

-Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

-Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

-Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

-Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos

igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

-En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

-Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

-No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

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

-Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

-En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

-Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

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

-No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

-Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

-En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

-Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

-En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### **2.1.3 Conductores aislados en el interior de la construcción.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Los cables podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama. Se empleará este sistema para cuando transcurran varias derivaciones individuales entre plantas del edificio a proyectar, que estarán alojadas en el patinillo de derivaciones individuales.

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.

#### **2.1.4 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. Se empleará este sistema en el edificio a proyectar cuando transcurran hasta tres derivaciones individuales en el montante horizontal de las plantas.

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.

### **2.1.5 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.

### **2.1.6 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 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.

## **2.2 Conductores.**

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en los diferentes puntos de la memoria descriptiva de la instalación eléctrica.

### **2.2.1 Materiales.**

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- **De 450/750 V de tensión nominal.**

-Conductor: de cobre.

-Formación: unipolares.

-Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).

-Tensión de prueba: 2.500 V.

-Instalación: bajo tubo.

-Normativa de aplicación: UNE 21.031-2.

- **De 450/750 V de tensión nominal.**

-Conductor: de cobre.

-Formación: unipolares.

-Aislamiento: Mezcla reticulada o mezcla termoplástica a base de poliolefina.

-Tensión de prueba: 2.500 V.

-Instalación: bajo tubo.

-Normativa de aplicación: UNE 21031-3

- **De 0,6/1 kV de tensión nominal.**

-Conductor: de cobre.

-Formación: unipolares.

-Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).

- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: bajo tubo.
- 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 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

## **2.2.2 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 mayor 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 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.

### **2.2.3 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.

### **2.2.4 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:

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.

### **2.2.5 Cajas de derivación.**

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 medio el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Estas dimensiones están definidas en la memoria descriptiva de la instalación eléctrica, en los apartados correspondientes a instalación interior. 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 contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcciones sólidas y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

### **2.2.6 Mecanismos y tomas de corrientes.**

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos los mecanismos 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.

## **2.3 Mando y protección.**

### **2.3.1 Cuadros eléctricos.**

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto.

Estarán diseñados siguiendo las especificaciones dadas en el apartado correspondiente de la memoria de la instalación eléctrica, 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.

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 bornes 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 la memoria y cálculos.

### **2.3.2 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.

### **2.3.3 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.

### **2.3.4 Interruptores diferenciales.**

#### **2.3.4.1 Medidas para la protección contra contactos indirectos.**

**Protección por aislamiento de las partes activas:** Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

**Protección por medio de barreras o envolventes.:** Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según la norma 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 IPXXD. 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.

#### **2.3.4.2 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.

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

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

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

-**R<sub>a</sub>** es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

-**I<sub>a</sub>** 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).

### **2.3.5 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.

### **2.3.6 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, impresos 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.

## **2.4 Receptores de alumbrado.**

Las lámparas y luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. En el edificio se utilizarán luminarias de diferente potencia, las cuales vendrán especificadas en la memoria descriptiva de la instalación eléctrica, según que parte del edificio correspondan iluminar.

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.

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. 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.

## **2.5 Receptores a motor.**

Debemos de considerar este punto, ya que en este edificio es necesario alimentar motores que actuarán sobre las persianas para su apertura o cierre, además de los que se utilizarán para la extracción y los ascensores.

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.

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.

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 "desfasarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada. En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

-Potencia 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.

## **2.6 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.

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

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

### **2.6.1 Uniones a tierra.**

#### **2.6.1.1 Tomas de tierra.**

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

-Barras, tubos.

-Pletinas, conductores desnudos.

-Placas.

-Anillos o mallas metálicas constituidas 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 metros.

### **2.6.1.2 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.

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.

### **2.6.1.3 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.

### **2.6.1.4 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:

Sección conductores fase (mm <sup>2</sup> )	Sección conductores protección (mm <sup>2</sup> )
$Sf \leq 16$	$Sf$
$16 < S f \leq 35$	16
$Sf > 35$	$Sf/2$

*Tabla 3. Sección mínima de los conductores de protección.*

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 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, 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.

## **2.7 Inspecciones y pruebas en fábricas.**

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 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán 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.

## **2.8 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.

## **2.9 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.

## **2.10 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, 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. Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

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.

## **3 CONCLUSIONES.**

Con todo lo expuesto anteriormente en el presente documento, consideramos que quedan definidas todas las medidas de seguridad y salud en las instalaciones a realizar en el edificio:

15 de Mayo de 2015

Fdo.: A. Adame

Fdo.: A. Montañes



Escuela Universitaria  
de Ingeniería Técnica  
Industrial de Zaragoza

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA DE ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL

## PRESUPUESTO

**AUTOR:** ANGEL ADAME ALONSO

**ESPECIALIDAD:** ELECTRICIDAD

**DIRECTOR:** ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

**CONVOCATORIA:** JUNIO 2015

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
0.0	ud	Toma de tierra para edificio a estructura en terreno calizo, con cable de cobre desnudo de 1x35mm <sup>2</sup> de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 1,5m de longitud, desagüe para introducción de líquidos especiales a fin de disminuir la resistencia de toma a tierra si fuese necesario, incluso grapas de fijación y/o soldadura, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al reglamento electrotécnico de baja tensión actualmente en vigor.	1,00	3.950,00€	3.950,00€
0.1	ud	Arqueta de registro tipo A-2, para conexionado de electricidad en exteriores, de medidas libres interiores 46x71x70 cm, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada de 710x460 mm, con fondo de arena. Totalmente ejecutada y acabada según normas IBERDROLA.	6,00	486,40€	2.918,40€
0.2	ud	Caja general de protección y medida de 400 A, de poliéster, de doble aislamiento, formada por tres módulos uno para el equipo de medida, uno para los transformadores y otro para albergar los fusibles, incluso bornes de entrada y salida, bases fusibles NH DIN 2 400 A y fusibles de cuchillas de 400 A, instalada s/RBT-02.	1,00	2.445,00€	2.445,00€
0.3	ud	Derivación individual formada por conductores de cobre de 3X240+2x120mm <sup>2</sup> (enlazando la CGPM con el cuadro general del edificio), tipo 0,6/1kV RZ1 s/ UNE 211002, canalizada por bandeja perforada, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	5,00	95,00€	475,00€
0.4	ud	Cuadro general del edificio formado por Armario Merlin Garín Sistema G hasta 630A con todos sus componentes, Interruptor general NS400L, interruptores para proteger líneas a cuadros de plantas, uno tipo NS250L y dos NS100L, además de uno tetra polar de 16A y tres de dos polos de 25A según esquema unifilar.	1,00	10.534,00€	10.534,00€
0.5	ml	Línea de alimentación para motores de extracción formada por conductores de cobre de sección 5x2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	18,50	9,10€	168,35€
0.6	ml	Línea de alimentación a Cuadro del RITU (Recinto de Telecomunicaciones) formada por conductores de cobre de sección 3x6 mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado bajo tubo de 32mm de sección, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02	9,00	11,30€	101,70€
0.7	ml	Línea de alimentación a Cuadro del Centro de Transformación formada por conductores de cobre de sección 3x6 mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado bajo tubo de 32mm de sección, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02	12,00	11,30€	135,60€
0.8	ml	Línea de alimentación a Cuadro del Recinto del Grupo Electrógenos formada por conductores de cobre de sección 3x6 mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado bajo tubo de 32mm de sección, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02	16,00	11,30€	180,80€
0.9	ml	Línea de alimentación a Cuadro Gr. Planta 0 formada por conductores de cobre de sección (3x120)+2x70mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02	30,00	56,00€	1.680,00€
0.10	ml	Línea de alimentación a Cuadro Gr. Planta 1 formada por conductores de cobre de sección (3x35)+2x16mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y Conexionado. Canalizado por bandeja perforada, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	35,00	29,00€	1.015,00€
0.11	ml	Línea de alimentación a Cuadro Gr. Planta 2 formada por conductores de cobre de sección (3x35)+2x16mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada, incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	40,00	29,00€	1.160,00€
0.12	ud	Instalación eléctrica interior del RITU constituida por 4 bases de enchufe de 16 A con puesta a tierra; instalación eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por Conductor ES 0721-K (AS) de 2,5 mm, bajo tubo flexible D 20 mm; luminaria estancia marca Philips modelo Pacific TCW215 con lámparas 1xTL-D 36W; luminaria de emergencia 1fl Daisalux. 8w, modelo HYDRA N2S; instalación eléctrica para los equipos de iluminación compuesta de interruptor y parte proporcional de conductores ES 0721-K (AS) de 1,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado, D 20 mm conexionado y pequeño material. Instalado s/RBT-02.	1,00	795,00€	795,00€
0.13	ud	Instalación eléctrica interior del Recinto Centro de Transformación constituida por 2 bases de enchufe de 16 A con puesta a tierra; instalación eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por Conductor ES 0721-K (AS) de 2,5 mm, bajo tubo flexible D 20 mm; luminaria estancia marca Philips modelo Pacific TCW215 con lámparas 1xTL-D 36W; luminaria de emergencia 1fl Daisalux. 8w, modelo HYDRA N2S; instalación eléctrica para los equipos de iluminación compuesta de interruptor y parte proporcional de conductores ES 0721-K (AS) de 1,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado, D 20 mm conexionado y pequeño material. Instalado s/RBT-02.	1,00	725,00€	725,00€
0.14	ud	Instalación eléctrica interior del Recinto Grupo Electrógeno constituida por 2 bases de enchufe de 16 A con puesta a tierra; instalación eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por Conductor ES 0721-K (AS) de 2,5 mm, bajo tubo flexible D 20 mm; luminaria estancia marca Philips modelo Pacific TCW215 con lámparas 1xTL-D 36W; luminaria de emergencia 1fl Daisalux. 8w, modelo HYDRA N2S; instalación eléctrica para los equipos de iluminación compuesta de interruptor y parte proporcional de conductores ES 0721-K (AS) de 1,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado, D 20 mm conexionado y pequeño material. Instalado s/RBT-02.	1,00	725,00€	725,00€
0.15	ud	Instalación eléctrica interior del local de instalaciones del CG del Edificio constituida por 2 bases de enchufe de 16 A con puesta a tierra; instalación eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por Conductor ES 0721-K (AS) de 2,5 mm, bajo tubo flexible D 20 mm; luminaria estancia marca Philips modelo Pacific TCW215 con lámparas 1xTL-D 36W; luminaria de emergencia 1fl Daisalux. 8w, modelo HYDRA N2S; instalación eléctrica para los equipos de iluminación compuesta de interruptor y parte proporcional de conductores ES 0721-K (AS) de 1,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado, D 20 mm conexionado y pequeño material. Instalado s/RBT-02.	1,00	850,00€	850,00€
0.16	ud	Cuadro general Planta 0 formado por Armario Merlin Gerin Sistema G hasta 630A con todos sus componentes, Interruptor general NS250L con poder de corte 120KA, interruptores automáticos para proteger líneas a los subcuadros de: Laboratorio Desarrollo 4x25A, Aula Investigación 4x25A, Ordenadores1 4x25A, Laboratorio Electrónica 4x25A, Sala de máquinas 4x50A, Almacén y Cuarto limpieza 4x25A, Ordenadores2 4x25A • Ordenadores CAD 4x25A, 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Pasillo 1, 2, 3, 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA Pasillo1, 2, 3, 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Baño H, M, 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA baños H, M, 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A Persianas H, M, 1 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado Escaleras, 2 Interruptores Magnetotérmicos de 2x16A TA escaleras 1, 2, 3, 3 Interruptores Magnetotérmicos de 2x10A Alumbrado aparcamiento 1, 2, 3, 2 Interruptores Magnetotérmicos de 4x16A Ascensor 1, 2 con poder de corte 6 KA, 13 interruptores diferenciales de 4 x 40 A – 300 mA, 33 Int. Dif. de 2 x 40 A – 300 mA, 1 unidad 4 x 63 A – 300 mA, 3 contactores de 2 x 16 A; todo correctamente conexionado y etiquetado.	1,00	7.650,00€	7.650,00€

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
0.17	ml	Línea de alimentación a subcuadros de la Planta 0 formada por multiconductor de cobre de sección (5x6)mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	246,00	15,20€	3.739,20€
0.18	ml	Línea de alimentación a subcuadros de la Planta 0 formada por multiconductor de cobre de sección (5x6)mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	18,00	23,00€	414,00€
0.19	ml	Línea de alimentación para Ascensores formada por multiconductores de cobre de sección 5x2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y Conexionado. Canalizado por bandeja perforada , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02	24,00	9,10€	218,40€
0.20	ml	Línea de alimentación para Alumbrado del aparcamiento formada por multiconductores de cobre de sección 5x6 mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por tubería subterránea , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	108,00	16,20€	1.749,60€
0.21	ud	Subcuadro de Laboratorio de Desarrollo , formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	625,00€	625,00€
0.22	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para laboratorio de desarrollo, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	15,00	27,30€	409,50€
0.23	ud	Punto de luz sencillo de laboratorio de desarrollo instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm <sup>2</sup> , superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	6,00	23,00€	138,00€
0.24	ud	Instalación completa de motores del laboratorio de desarrollo para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm <sup>2</sup> ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	5,00	26,40€	132,00€
0.25	ud	Subcuadro de Aula de Investigación , formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	645,00€	645,00€
0.26	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Aula de Investigación, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	33,00	27,30€	900,90€
0.27	ud	Punto de luz sencillo de Aula de Investigación instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5mm <sup>2</sup> , superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	6,00	23,00€	138,00€
0.28	ud	Instalación completa de motores del Aula de Investigación para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm <sup>2</sup> ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.29	ud	Subcuadro de Ordenadores 1 , formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	675,00€	675,00€
0.30	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Ordenadores 1, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	52,00	27,30€	1.419,60€
0.31	ud	Punto de luz sencillo de Ordenadores 1 instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm <sup>2</sup> , superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	4,00	23,00€	92,00€
0.32	ud	Instalación completa de motores del Ordenadores 1 para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm <sup>2</sup> ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.33	ud	Subcuadro de Laboratorio de Electricidad, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	560,00€	560,00€
0.34	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Laboratorio de Electrónica, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	52,00	27,30€	1.419,60€
0.35	ud	Punto de luz sencillo de Ordenadores 1 instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm <sup>2</sup> , superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	6,00	23,00€	138,00€
0.36	ud	Instalación completa de motores del Laboratorio de Electrónica para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm <sup>2</sup> ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar (ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.37	ud	Subcuadro de Sala de Máquinas, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	560,00€	560,00€
0.38	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Sala de Máquinas, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	24,00	27,30€	655,20€
0.39	ud	Punto de luz sencillo de Sala de Máquinas instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm <sup>2</sup> , superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	12,00	23,00€	276,00€

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
0.40	ud	Instalación completa de motores del Sala de Máquinas para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	7,00	26,40€	184,80 €
0.41	ud	Subcuadro de Almacén y Cuarto de Limpieza, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	710,00€	710,00 €
0.42	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Almacén y Cuarto de Limpieza, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	3,00	27,30€	81,90€
0.43	ud	Punto de luz sencillo de Almacén y Cuarto de Limpieza instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	12,00	23,00€	276,00 €
0.44	ud	Instalación completa de motores del Almacén y Cuarto de Limpieza para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	5,00	26,40€	132,00 €
0.45	ud	Subcuadro de Ordenadores 2, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	750,00€	750,00 €
0.46	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Ordenadores 2, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	52,00	27,30€	1.419,60€
0.47	ud	Punto de luz sencillo de Ordenadores 2 instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	4,00	23,00€	92,00€
0.48	ud	Instalación completa de motores del Ordenadores 2 para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2, superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.49	ud	Subcuadro de Ordenadores CAD, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	715,00€	715,00 €
0.50	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Ordenadores CAD, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	52,00	27,30€	1.419,60€
0.51	ud	Punto de luz sencillo de Ordenadores CAD instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	4,00	23,00€	92,00€
0.52	ud	Instalación completa de motores del Ordenadores CAD para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.53	ud	Subcuadro de Portería y Hall, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	625,00€	625,00 €
0.54	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Portería y Hall, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	7,00	27,30€	191,10€
0.55	ud	Punto de luz sencillo de Portería y Hall instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	8,00	23,00€	184,00 €
0.56	ud	Instalación completa de motores del Portería y Hall para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro,incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar (ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.57	ud	Subcuadro de Laboratorio de Automatización, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	745,00€	745,00 €
0.58	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Laboratorio de Automatización, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	94,00	27,30€	2.566,20€
0.59	ud	Punto de luz sencillo de Laboratorio de Automatización instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos,calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	7,00	23,00€	161,00 €
0.60	ud	Instalación completa de motores del Laboratorio de Automatización para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.61	ud	Subcuadro de Secretaría, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	685,00€	685,00 €

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
0.62	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Secretaría, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	13,00	27,30€	354,90 €
0.63	ud	Punto de luz sencillo de Secretaría instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	6,00	23,00€	138,00 €
0.64	ud	Instalación completa de motores del Secretaría para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.65	ud	Subcuadro de Decanato, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	695,00€	695,00 €
0.66	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Dirección, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	16,00	27,30€	436,80 €
0.67	ud	Punto de luz sencillo de Dirección instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	10,00	23,00€	230,00 €
0.68	ud	Instalación completa de motores del Dirección para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	4,00	26,40€	105,60 €
0.69	ud	Instalación completa de la canalización principal de la planta 0 formada por bandeja metálica perforada de 60X500 mm, incluye todo el material y los soportes necesarios para su fijación adosada a la pared, incluso su puesta a tierra.	49,00	41,35€	2.026,15€
0.70	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para el Pasillo de planta 1,2 y 3, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	21,00	27,30€	573,30 €
0.71	ud	Punto de luz sencillo de Pasillo de planta 1,2 y 3 instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	24,00	23,00€	552,00 €
0.72	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para el Baños de H y M de las tres plantas, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	12,00	27,30€	327,60 €
0.73	ud	Punto de luz sencillo de Baños de H y M de las tres plantas instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	63,00	23,00€	1.449,00€
0.74	ud	Instalación completa de motores del Baños de H y M de las tres plantas de Automatización para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	6,00	26,40€	158,40 €
0.75	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Escaleras de las tres plantas, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	6,00	27,30€	163,80 €
0.76	ud	Puntos de luz sencillo de Escaleras de las tres plantas instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	6,00	23,00€	138,00 €
0.77	ud	Cuadro general Planta 1 formado por Armario Merlin Gerin Sistema G hasta 160A con todos sus componentes, Interruptor general NS100L con poder de corte 120KA, interruptores automáticos para proteger líneas a los subcuadros, diferenciales y pequeños interruptores para protección de los circuitos según esquema unifilar.	1,00	6.245,00€	6.245,00€
0.78	ud	Línea de alimentación a subcuadros de la Planta 1 formada por multiconductor de cobre de sección (5x6)mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	143,00	15,20€	2.173,60€
0.79	ud	Subcuadros de Aulas A1, A2, A3 y A4, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	4,00	685,00€	2.740,00€
0.80	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Aulas A1, A2, A3 y A4, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	32,00	27,30€	873,60 €
0.81	ud	Puntos de luz sencillo de Aulas A1, A2, A3 y A4 instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	56,00	23,00€	1.288,00€
0.82	ud	Instalación completa de motores del Aulas A1, A2, A3 y A4 para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	28,00	26,40€	739,20 €
0.83	ud	Subcuadros de Aulas B1, B2, B3 y B4, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	4,00	690,00€	2.760,00€

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
0.84	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Aulas B1, B2, B3 y B4, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	24,00	27,30€	655,20 €
0.85	ud	Puntos de luz sencillo de Aulas B1, B2, B3 y B4 instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	36,00	23,00€	828,00 €
0.86	ud	Instalación completa de motores del Aulas B1, B2, B3 y B4 para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar (ubicados según memoria de proyecto )	8,00	26,40€	211,20 €
0.87	ud	Subcadro de Aula C, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	645,00€	645,00 €
0.88	ud	Unidad de toma de fuerza 2P+T/16 A para Aula C, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	3,00	27,30€	81,90€
0.89	ud	Punto de luz sencillo de Aula C instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	7,00	23,00€	161,00 €
0.90	ud	Instalación completa de motores del Aula C para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	2,00	26,40€	52,80€
0.91	ud	Instalación completa de la canalización principal de la planta 1 formada por bandeja metálica perforada de 60X300 mm, incluye todo el material y los soportes necesarios para su fijación adosada a la pared, incluso su puesta a tierra.	49,00	38,85€	1.903,65 €
0.92	ud	Cuadro general Planta 2 formado por Armario Merlin Gerin Sistema G hasta 160A con todos sus componentes, Interruptor general NS100L con poder de corte 120KA, interruptores automáticos para proteger líneas a los subcuadros, diferenciales y pequeños interruptores para protección de los circuitos según esquema unifilar.	1,00	6.475,00€	6.475,00€
0.93	ml	Línea de alimentación a subcuadros de la Planta 2 formada por multiconductor de cobre de sección (5x6)mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	76,00	15,20€	1.155,20€
0.94	ml	Línea de alimentación a subcuadros de la Planta 2 formada por multiconductor de cobre de sección (3x6)mm <sup>2</sup> , aislamiento tipo 0,6/1kV RZ1, enhebrado y conexionado. Canalizado por bandeja perforada , incluso ayudas de albañilería. Instalada s/RBT-02.	73,00	13,10€	956,30€
0.95	ud	Subcuadros de Biblioteca y Escritorios, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	675,00€	675,00 €
0.96	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para biblioteca y Escritorios, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	25,00	27,30€	682,50€
0.97	ud	Puntos de luz sencillo de Biblioteca y Carrels instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	16,00	23,00€	368,00 €
0.98	ud	Instalación completa de motores de la Biblioteca y Escritorios para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	1,00	26,40€	26,40€
0.99	ud	Subcuadros de Biblioteca, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	710,00€	710,00 €
0.100	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Biblioteca, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	25,00	27,30€	682,50€
0.101	ud	Puntos de luz sencillo de Biblioteca instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	18,00	23,00€	414,00 €
0.102	ud	Instalación completa de motores de la Biblioteca para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	9,00	26,40€	237,60 €
0.103	ud	Subcuadros de Sala de Estudio, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	725,00€	725,00 €
0.104	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Sala de Estudio, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	36,00	27,30€	982,80 €
0.105	ud	Puntos de luz sencillo de Sala de Estudio instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	30,00	23,00€	690,00 €
0.106	ud	Instalación completa de motores de la Sala de Estudio para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar (ubicados según memoria de proyecto )	9,00	26,40€	237,60 €

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
0.107	ud	Subcuadros de Despachos tipo A y B, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	4,00	669,00€	2.676,00€
0.108	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Despachos tipo A y B, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	72,00	27,30€	1.965,60€
0.109	ud	Puntos de luz sencillo de Despachos tipo A y B instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	36,00	23,00€	828,00€
0.110	ud	Instalación completa de motores de la Despachos tipo A y B para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	8,00	26,40€	211,20€
0.111	ud	Subcuadro de Salón, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido regleta omega, embarrado de protección, interruptores automáticos y diferenciales según esquema unifilar todo totalmente conexionado y rotulado.	1,00	705,00€	705,00€
0.112	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Salón de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	10,00	27,30€	273,00€
0.113	ud	Puntos de luz sencillo de Salón instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicado según memoria de proyecto )	30,00	23,00€	690,00€
0.114	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Zona de Mesas de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	7,00	27,30€	191,10€
0.115	ud	Puntos de luz sencillo de Zona de Mesas instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	3,00	23,00€	69,00€
0.116	ud	Unidad de tomas de fuerza 2P+T/16 A para Despachos tipo C, de montaje empotrado, compuesta de caja, mecanismo y cables de sección nominal según esquema unifilar, libre de halógenos y no propagadores del fuego , incluso tubo flexible reforzado de diámetro variable según sección y numero de hilos , totalmente colocada, conectada y pequeño material.	13,00	27,30€	354,90€
0.117	ud	Puntos de luz sencillo de Despachos tipo C instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos, ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	3,00	23,00€	69,00€
0.118	ud	Instalación completa de motores de la Despachos tipo C para persianas formada por cable de cobre de sección 2,5 mm2 ,superficial bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y mecanismos ejecutado según REBT. Medida la unidad rematada desde caja de derivación a mecanismos, calidad estándar ( ubicados según memoria de proyecto )	1,00	26,40€	26,40€
0.119	ud	Instalación completa de la canalización principal de la planta 2 formada por bandeja metálica perforada de 60X200 mm, incluye todo el material y los soportes necesarios para su fijación adosada a la pared, incluso su puesta a tierra.	49,00	35,25€	1.727,25€
<b>0-RESUMEN INSTALACION ELÉCTRICA</b>					<b>115.377,50€</b>
1.01	ud	Luminaria para el aparcamiento tipo Thorn 96 232 640 SONPAK LX 70W 240V HSE-I/E27/220 A/S con proyector inclinable. Lámpara de 5800 lm. Carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla, grado de protección IP 65/clase I caja de conexión, recableado, portalámparas , lámpara de vapor de sodio, cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	28,00	65,00€	1.820,00€
1.02	ud	Luminaria para la Planta 0 del tipo Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC.	19,00	23,30€	442,70€
1.03	ud	Luminaria para la Planta 0 del tipo Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W	3,00	27,00€	81,00€
1.04	ud	Luminaria para la Planta 0 del tipo Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC	12,00	22,70€	272,40€
1.05	ud	Luminaria para la Planta 0 del tipo Sylvania 0043106 SD-SDO 218 Lynx-L B2 NC	27,00	29,10€	785,70€
1.06	ud	Luminaria para la Planta 0 del tipo Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC	62,00	26,50€	1.643,00€
1.07	ud	Luminaria para la Planta 1 del tipo Sylvania 0053145 MAKIRA 200 AS HSI-TD 70W	3,00	27,00€	81,00€
1.08	ud	Luminaria para la Planta 1 del tipo Sylvania 0052036 SYLREC DO 218 FC B2 PC	23,00	23,30€	535,90€
1.09	ud	Luminaria para la Planta 1 del tipo Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC	47,00	22,70€	1.066,90€
1.10	ud	Luminaria para la Planta 2 del tipo Sylvania 0043106 SD-SDO 2x18 Lynx-L B2 NC	7,00	29,10€	203,70€
1.11	ud	Luminaria para la Planta 2 del tipo Sylvania 0052162 EQUILIBRO MP blue 2x36 W B2 PC	30,00	25,20€	756,00€
1.12	ud	Luminaria para la Planta 2 del tipo Sylvania 0052331 SYLCLEAN 258 HR B2 PC	9,00	26,50€	238,50€
1.13	ud	Luminaria para la Planta 2 del tipo Sylvania 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC	6,00	22,70€	136,20€
1.14	ud	Luminaria para la Planta 2 del tipo Sylvania 0046125 SYLLOUVER HR 158 A2	67,00	24,50€	1.641,50€
<b>1-RESUMEN INSTALACION DE LUMINARIAS</b>					<b>9.704,50€</b>
2.1	ud	Luminaria de emergencia planta 0 según memoria tipo HYDRA N5 + KEPB HYDRA	17,00	68,17€	1.158,89€
2.2	ud	Luminaria de emergencia planta 0 según memoria HYDRA N3 + KEPB HYDRA	8,00	56,39€	451,12€
2.3	ud	Luminaria de emergencia planta 0 según memoria HYDRA N2 + KEPB HYDRA	1,00	50,66€	50,66€
2.4	ud	Luminaria de emergencia planta 0 según memoria HYDRA N5 + KEPB HYDRA + RT0800	1,00	72,19€	72,19€
2.5	ud	Luminaria de emergencia planta 0 según memoria HYDRA N7 + KEPB HYDRA	13,00	72,32€	940,16€
2.6	ud	Luminaria de emergencia planta 0 según memoria HYDRA N10 + KEPB HYDRA	9,00	78,31€	704,79€
2.7	ud	Luminaria de emergencia planta 1 según memoria HYDRA N5 + KEPB HYDRA	21,00	68,18€	1.431,78€
2.8	ud	Luminaria de emergencia planta 1 según memoria HYDRA N3 + KEPB HYDRA	2,00	56,39€	112,78€
2.9	ud	Luminaria de emergencia planta 1 según memoria HYDRA N7 + KEPB HYDRA	7,00	72,32€	506,24€
2.10	ud	Luminaria de emergencia planta 1 según memoria HYDRA N10 + KEPB HYDRA	14,00	78,31€	1.096,34€
2.11	ud	Luminaria de emergencia planta 2 según memoria HYDRA N5 + KEPB HYDRA	16,00	68,18€	1.090,88€
2.12	ud	Luminaria de emergencia planta 2 según memoria HYDRA N3 + KEPB HYDRA	23,00	56,39€	1.296,97€
2.13	ud	Luminaria de emergencia planta 2 según memoria HYDRA N10 + KEPB HYDRA	22,00	78,31€	1.722,82€
2.14	ud	Contactores de potencia 2x16A	9,00	16,75€	150,75€
2.15	ud	Sensores de luz fotovoltaico LSL-100	2,00	23,10€	46,20€

PRESUPUESTO					
Numero	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Total
2.16	ud	Sensor de final de carrera AZ7110	2,00	27,50€	55,00€
2.17	ud	Relé bobina 24V G3M-202-PL24	1,00	9,00€	9,00€
2.18	ud	Transformadores TS de 230/24V	2,00	18,30€	36,60€
<b>2- RESUMEN INSTALACION DE ILUMINACION EMERGENCIA</b>					<b>10.933,17 €</b>
3.0	ud	Central compacta ID50 de un lazo no ampliable y montada en cbina metalica. Incorpora una fuente de alimentacion de 2,5A. Circuito cargador de baterias, circuiteria electronica montada en la placa base, circuito de salida para aviso y señalización, circuito de entrada de alarma a través de un enterfaz degital analógico con protocolo Notifier e interfaz RS232 y RS485 este ultimo opcional.	1,00	1.863,00€	1.863,00€
3.1	ud	Fuentes de alimentación PS3 con dos potencias de 3 y 5 Amp (150w) Bitensión 115/230Vca, disponen de terminales extraibles, protección contra cortocircuitos, supervisión de deriva de tierra configurable, componentes SMD proteccion contra descarga de baterias. dos salidas independientes de utilización con limitación de corriente, salida de cargador de baterias seleccionables, capacidad para baterias de 2 x 12 V: 22A/h	2,00	83,34€	166,68 €
3.2	ud	Detector multicriterio SDX-751 TEM de Comunicación digital y analogica, microprocesador controlado por algoritmos internos, comunicación estable con gran resstencia al ruido 3 niveles fijos de sensibilidad óptico-térmico y 2 niveles de sensibilidad con ajuste automático a las condiciones ambientales, detección sólo térmica para aplicaciones día/noche, dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto.	41,00	27,93€	1.145,13€
3.3	ud	Pulsador de alarma M700KAC-FF de tipo de rearmable o cristal, identificable individualmente y dereccionable mediante dos selectores rotatorios decádicos (01-99); incorpora tapa de protección para evitar la activación accidental y actuaciones no deseadas, conexión al lazo mediante dos hilos, dispone de led que permite ver el estado del pulsador: reposo/activado, grado de protección IP24D	11,00	21,34€	234,74 €
3.4	ud	Alarma ABS 32/W compatible con las centrales analógicas de la serie ID50/60 serena con base integrada direccionable y controlada de forma individual desde el lazo de comunicaciones, comunicacion digital analogica estable con gran resistencia al ruido, sirena con base integrada para detectores de la serie 500 y 700, bajo consumo (5mA max. 97dBA)	4,00	52,71€	210,84 €
3.5	m	Cables 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> -LHR libre de halógenos y resistente al fuego	443,00	1,42€	629,06€
3.6	ud	Extintor ABC 21 A-113B, de povo de 6Kg, no conductor de la electricidad, con presión incorporada y pintado. Eficacia 21A-113B, para focos del tipo ABC. Incluyendo manómetro de indicación de presión y estado. Incluye manguera de 0,4 metros de largo y palanca de tiro. Incluye los elementos de soporte y fijación. Completamente instalado y comprobado.	19,00	75,26€	1.429,94€
3.7	ud	Extintor movil de CO" con un peso de 5 Kg. Eficacia 89B. Incluyendo manómetro de indicación de presión y estado. Incluye manguera de 0,4 metros de largo y palanca de tiro. Incluye los elementos de soporte y fijación. Completamente instalado y comprobado.	2,00	162,34€	324,68 €
3.8	ud	BIES de diametro 25 y 20 metros con puerta acristalada empotrada en el armario. El cristal tiene un grosor de 4 mm, esta serigrafado, fotoluminescente del simbolo BIE. Equipada con un cierre de seguridad y precinto. Marca M.C.I. B.I.E.-25 acristalada	11,00	387,32€	4.260,52€
3.9	ud	Grupo de presión AF ENR 32-250/11 de la forma: grupo eléctrica - diesel - jockey, y cumplirá la norma UNE 23-500-90. Sus dimensiones son de 1400 x 1200 x 1635 mm y con un diámetro de 2".	1,00	4.038,00€	4.038,00€
3.10	m	Tuberia de acero galvanizado estirado, sin soldadura de 2" de diametro, cumpliendo con la normativa DIN- 2440 ST - 35, roscado, incluyendo pasamuros, soportes, fijaciones y la totalidad de accesorios.	31,00	39,47€	1.223,57€
3.11	m	Tuberia de acero galvanizado estirado, sin soldadura de 1 1/2" de diametro, cumpliendo con la normativa DIN- 2440 ST - 35, roscado, incluyendo pasamuros, soportes, fijaciones y la totalidad de accesorios.	153,00	29,37€	4.493,61€
3.12	ud	Placas señalizadora para extintores, bocas de incendios equipadas, pulsadores de alarma, de polietileno, tamaño DIN A4, con pintura fotoluminiscente perfectamente señalizado y colocado según las normas de protección contra incendios.	43,00	9,63€	414,09€
3.13	ud	Placas señalizadora para salidas de emergencia, de polietileno, tamaño DIN A4, con pintura fotoluminiscente perfectamente señalizado y colocado según las normas de protección contra incendios.	34,00	9,63€	327,42 €
<b>3- RESUMEN SEGURIDAD INCENDIOS</b>					<b>20.761,28 €</b>
<b>4- TOTAL INSTALACIONES Y MATERIALES</b>					<b>156.776,45 €</b>
<b>5- BENEFICIO INDUSTRIAL 7,00%</b>					<b>10.974,35 €</b>
<b>6- GASTOS GENERALES 8,00%</b>					<b>12.542,12 €</b>
<b>7- IVA 21,00%</b>					<b>37.861,51 €</b>
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					<b>218.154,43 €</b>



# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA DE ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL

## PLANOS

**AUTOR:** ANGEL ADAME ALONSO

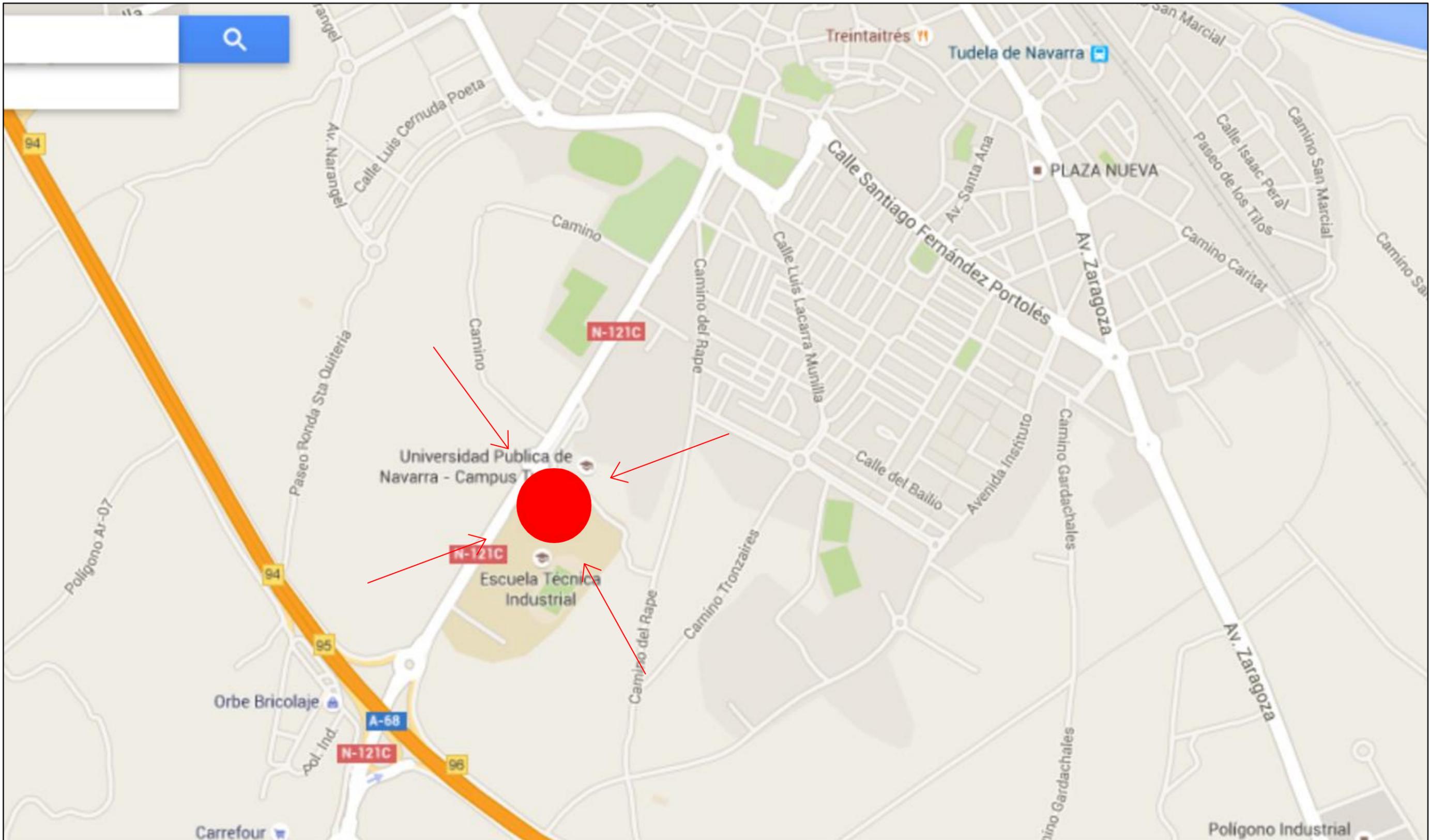
**ESPECIALIDAD:** ELECTRICIDAD

**DIRECTOR:** ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

**CONVOCATORIA:** JUNIO 2015

<b>PLANO DE EMPLAZAMIENTO</b>	<b>0</b>
<b>PLANO DE SITUACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>PLANTA 0. PLANO DE PLANTA</b>	<b>2</b>
<b>PLANTA 1. PLANO DE PLANTA</b>	<b>3</b>
<b>PLANTA 2. PLANO DE PLANTA</b>	<b>4</b>
<b>ELECTRIFICACIÓN. PLANTA 0.</b>	<b>5</b>
<b>ELECTRIFICACIÓN. PLANTA 1</b>	<b>6</b>
<b>ELECTRIFICACIÓN. PLANTA 2</b>	<b>7</b>
<b>ALUMBRADO. PLANTA 0.</b>	<b>8</b>
<b>ALUMBRADO. PLANTA 1</b>	<b>9</b>
<b>ALUMBRADO. PLANTA 2.</b>	<b>10</b>
<b>ALUMBRADO. APARCAMIENTO.</b>	<b>11</b>
<b>ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO GENERAL AULARIO.</b>	<b>12</b>
<b>ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO GENERAL PLANTA 0.</b>	<b>13</b>
<b>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 0. SUBCUADROS 1</b>	<b>14</b>
<b>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 0. SUBCUADROS 2</b>	<b>15</b>
<b>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 0. SUBCUADROS 3</b>	<b>16</b>

<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO GENERAL PLANTA 1</u></b>	<b>17</b>
<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 1. SUBCUADROS 1</u></b>	<b>18</b>
<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 1. SUBCUADROS 2</u></b>	<b>19</b>
<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO GENERAL PLANTA 2.</u></b>	<b>20</b>
<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 2. SUBCUADROS 1</u></b>	<b>21</b>
<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA 2. SUBCUADROS 2</u></b>	<b>22</b>
<b><u>ESQUEMA UNIFILAR. CONTROL AUTOMATIZADO.</u></b>	<b>23</b>
<b><u>DOMÓTICA BIBLIOTECA.</u></b>	<b>24</b>
<b><u>INCENDIOS PLANTA 0</u></b>	<b>25</b>
<b><u>INCENDIOS PLANTA 1</u></b>	<b>26</b>
<b><u>INCENDIOS PLANTA 2</u></b>	<b>27</b>
<b><u>ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA 0</u></b>	<b>28</b>
<b><u>ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA 1</u></b>	<b>29</b>
<b><u>ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA 2</u></b>	<b>30</b>

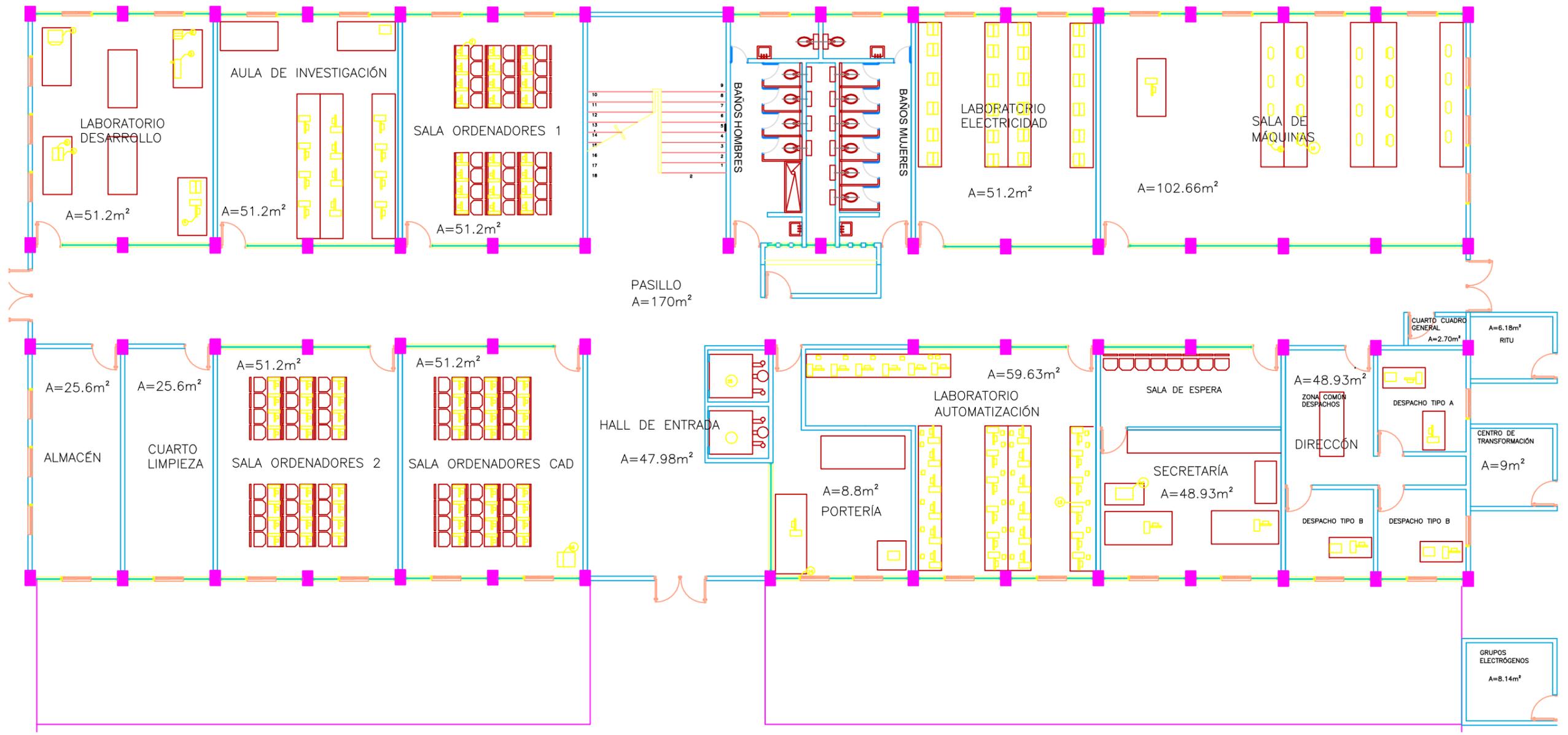


**INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL**

	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	<b>EMPLAZAMIENTO</b>		N° P. : 0
<b>S/E</b>			

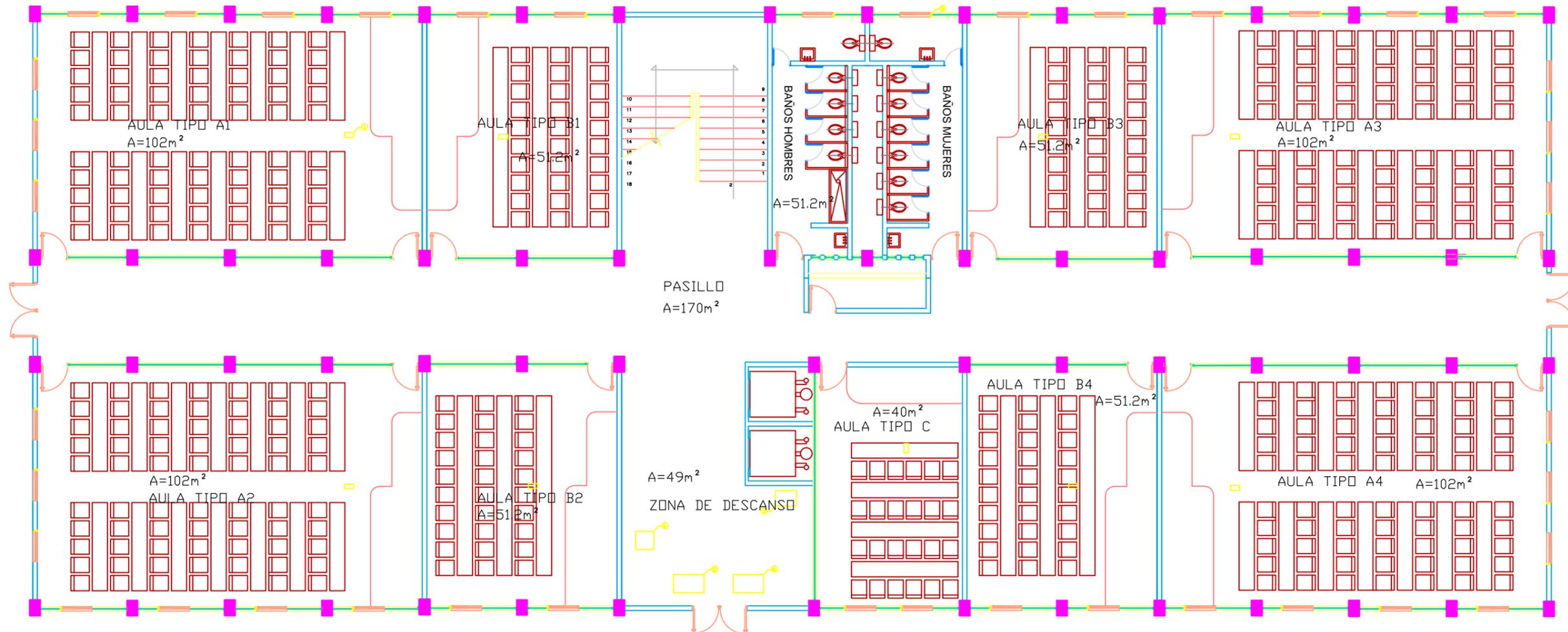


INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			N° P. : 1
S/E	SITUACIÓN		



- LEYENDA
- ORDENADOR
  - TALADRO
  - MOTOR
  - HORNO
  - MOTOR MONOFÁSICO
  - FRESADORA
  - MOTOR TRIFÁSICO
  - PLOTTER
  - IMPRESORA MULTIFUNCIÓN
  - MOTOR PERSIANA
  - AUTÓMATA
  - OSCILOSCOPIO
  - GENERADOR DE SEÑAL
  - MOTOR ASCENSOR

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Planta 0.Plano de planta		N° P. : 2
1:150			



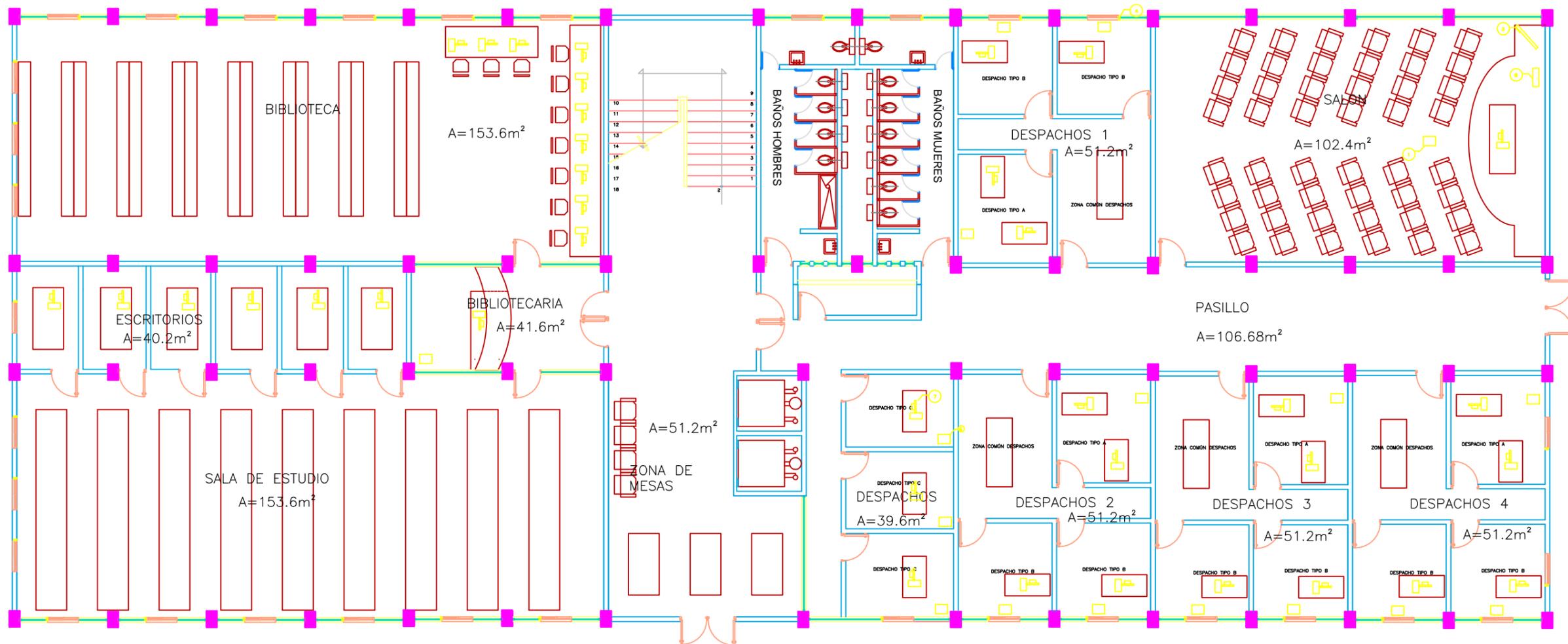
LEYENDA

-  PROYECTOR
-  MÁQUINAS BEBIDAS CALIENTES
-  MÁQUINAS BEBIDAS FRÍAS
-  CAJERO AUTOMÁTICO
-  EXPENDEDORA TENTEPIES
-  MOTOR PERSIANAS

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL

	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

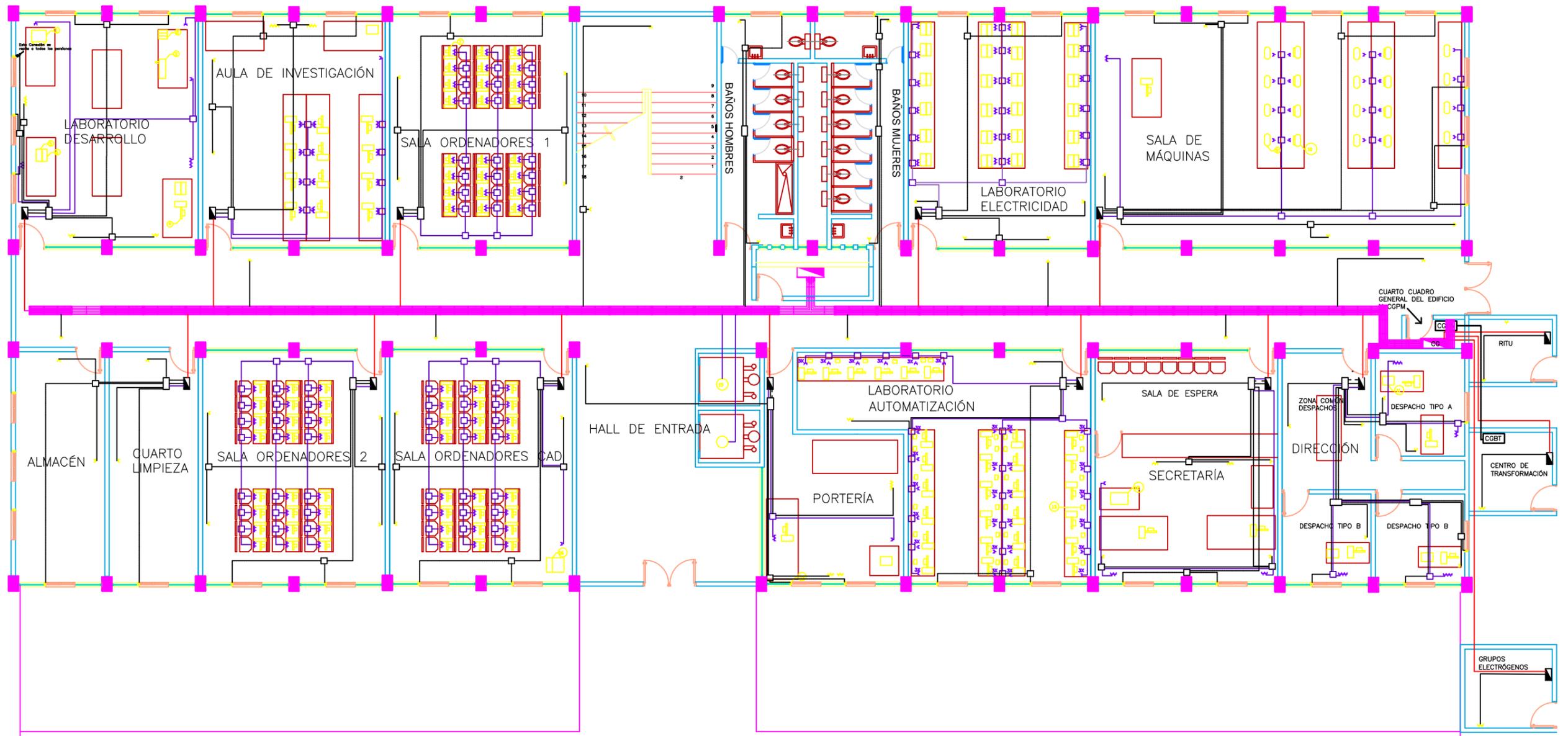
ESCALA: 1:150	Planta 1.Plano de planta	N° P. : 3
------------------	--------------------------	-----------



LEYENDA

-  ORDENADOR
-  IMPRESORA MULTIFUNCIÓN
-  PROYECTOR
-  MOTOR PERSIANA
-  PANTALLA DE PLASMA
-  HOME CINEMA

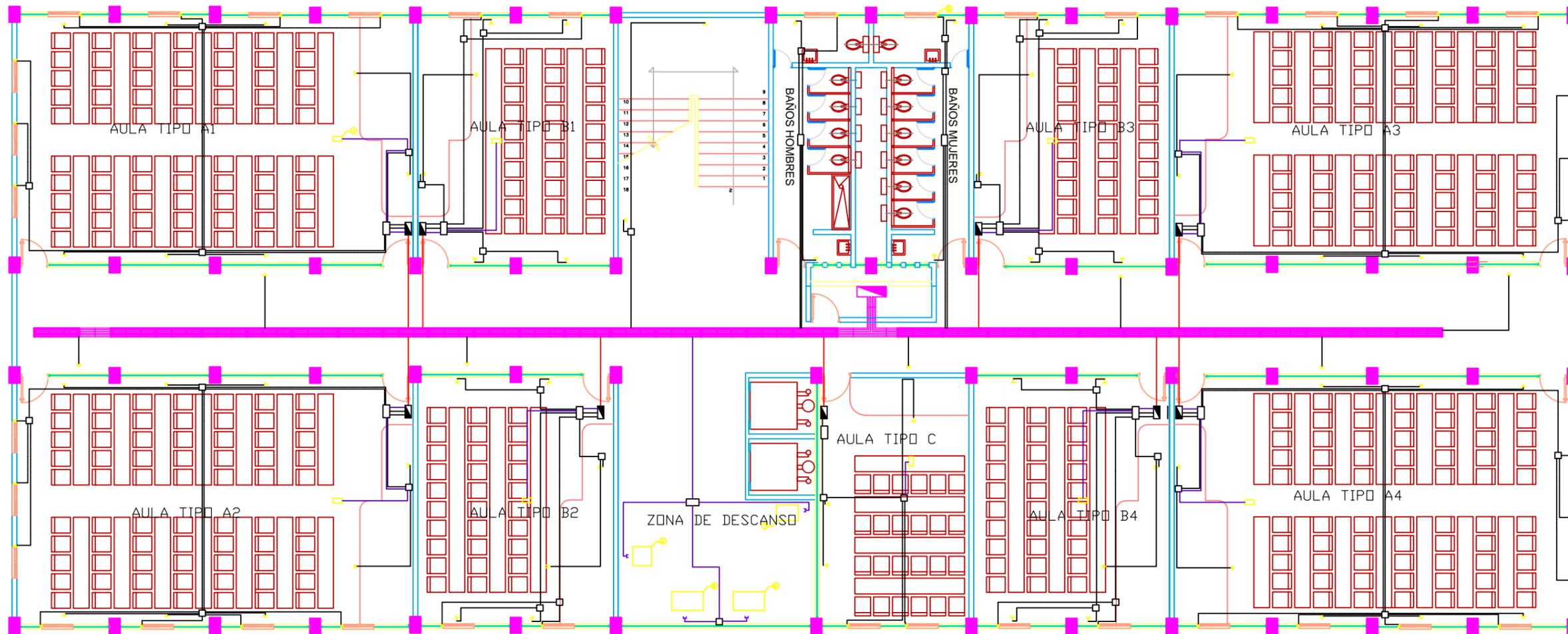
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Planta 2.Plano de planta		Nº P. : 4
1:150			



LEYENDA

- |  |                        |  |                |  |                               |
|--|------------------------|--|----------------|--|-------------------------------|
|  | ORDENADOR              |  | TALADRO        |  | CANALIZACIÓN RECEPTORES       |
|  | MOTOR MONOFÁSICO       |  | HORNO          |  | CANALIZACIÓN PERSIANAS        |
|  | MOTOR TRIFÁSICO        |  | FRESADORA      |  | CANALIZACIÓN TOMAS AUXILIARES |
|  | IMPRESORA MULTIFUNCIÓN |  | PLOTTER        |  | CUADRO ELÉCTRICO              |
|  | AUTÓMATA               |  | MOTOR PERSIANA |  | TOMAS DE CORRIENTE            |
|  | MOTOR ASCENSOR         |  |                |  | TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICA  |
|  | OSCILOSCOPIO           |  |                |  | CAJA DE DERIVACIÓN            |
|  | GENERADOR DE SEÑAL     |  | BANDEJA        |  | CANALIZACIÓN A SUBCUADRO      |
|  |                        |  | PULSADOR       |  | ACOMETIDA                     |

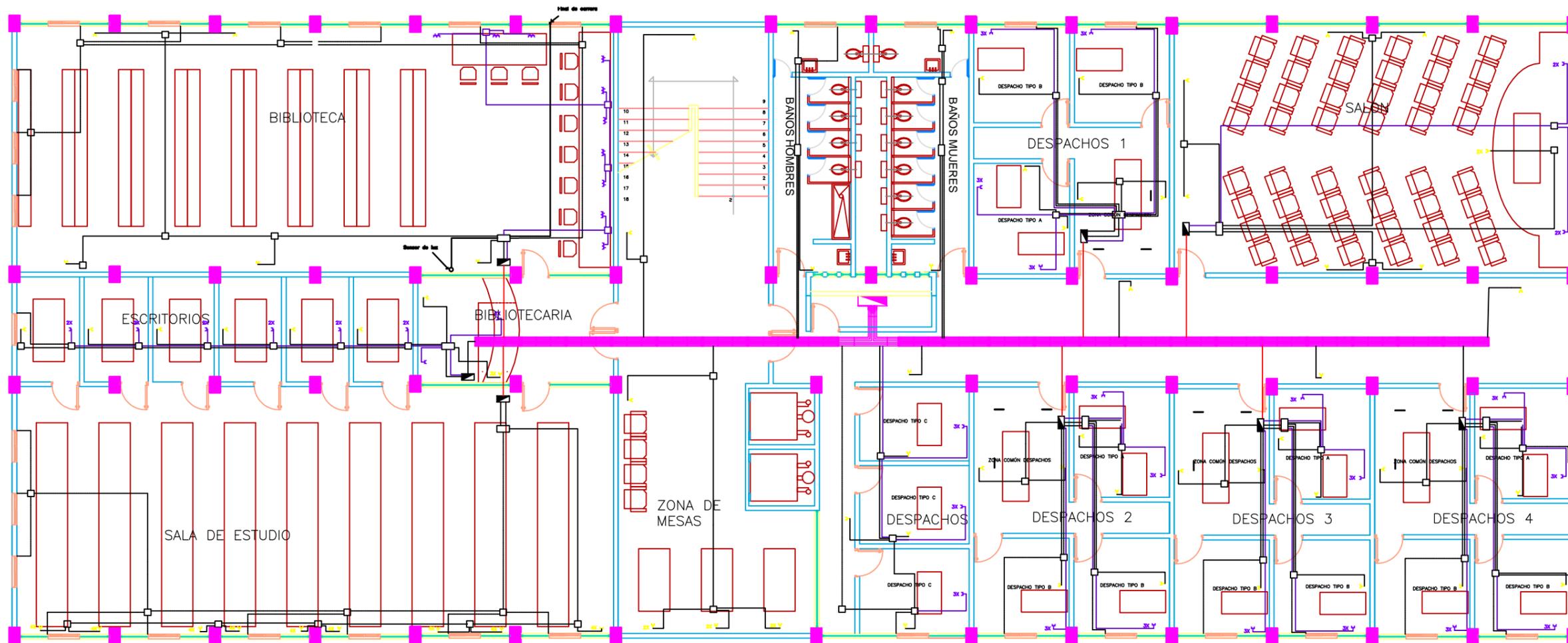
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Electrificación Planta 0		N° P. : 5
1:150			



LEYENDA

- |   |                           |   |                               |
|---|---------------------------|---|-------------------------------|
|  | PROYECTOR                 |  | CANALIZACIÓN RECEPTORES       |
|  | MAQUINA BEBIDAS CALIENTES |  | CANALIZACIÓN PERSIANAS        |
|  | MAQUINA BEBIDAS FRIAS     |  | CANALIZACIÓN TOMAS AUXILIARES |
|  | CAJERO AUTOMATICO         |  | CUADRO ELÉCTRICO              |
|  | EXPENDEDORA TENTEMPIES    |  | TOMAS DE CORRIENTE            |
|  | MOTOR PERSIANA            |  | TOMAS DE CORRIENTE TRIFASICA  |
|   |                           |  | CAJA DE DERIVACIÓN            |
|   |                           |  | BANDEJA                       |
|   |                           |  | CANALIZACIÓN A SUBCUADRO      |
|   |                           |  | PULSADOR                      |

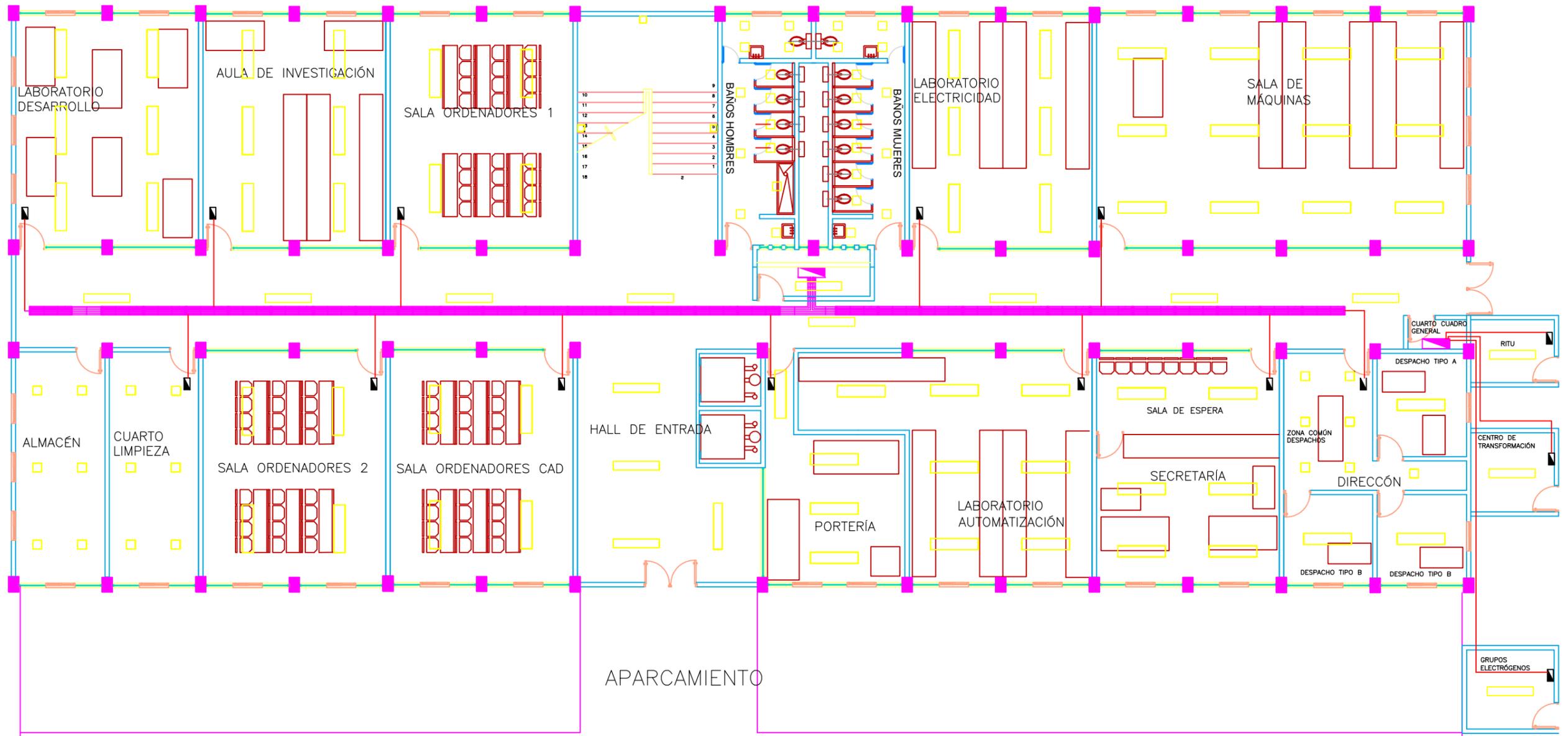
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Electrificación Planta 1.		N° P. : 6



LEYENDA

- |   |                        |   |                               |
|---|------------------------|---|-------------------------------|
|  | ORDENADOR              |  | CANALIZACIÓN RECEPTORES       |
|  | IMPRESORA MULTIFUNCIÓN |  | CANALIZACIÓN PERSIANAS        |
|  | PROYECTOR              |  | CANALIZACIÓN TOMAS AUXILIARES |
|  | MOTOR PERSIANA         |  | CUADRO ELÉCTRICO              |
|  | PANTALLA DE PLASMA     |  | TOMAS DE CORRIENTE            |
|  | HOME CINEMA            |  | TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICA  |
|   |                        |  | CAJA DE DERIVACIÓN            |
|   |                        |  | BANDEJA                       |
|   |                        |  | CANALIZACIÓN A SUBCUADRO      |
|   |                        |  | PULSADOR                      |

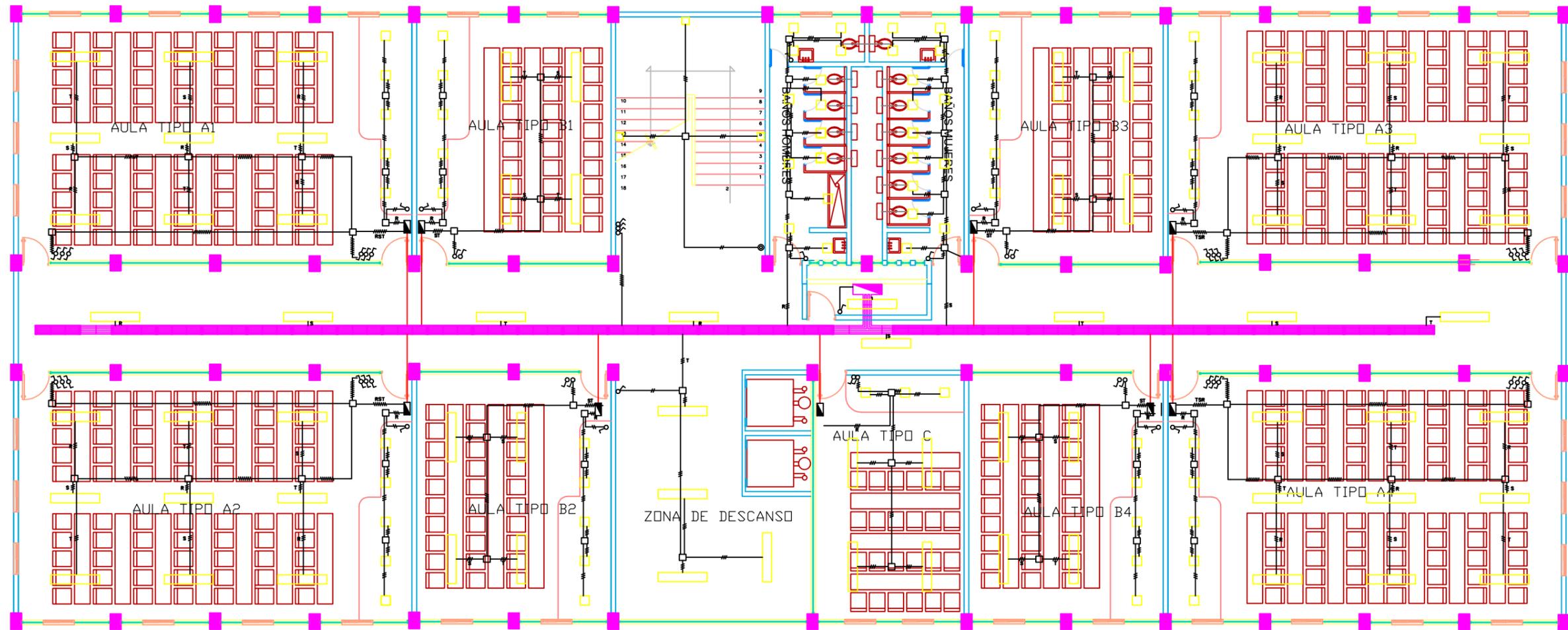
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Electrificación Planta 2.		Nº P. : 7



LEYENDA

- |   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
|  | LUMINARIA SYLVANIA SYLCLEAN 0052331 258 HR B2 PC   |  | CUADRO ELÉCTRICO         |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC     |  | BANDEJA                  |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0043106 SD-SDO 218 LYNX-L B2 NC |  | CANALIZACIÓN A SUBCUADRO |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052036 SYLREC D0 218 FC B2 PC  |  | PULSADOR                 |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0053145 MAKIRA 200 HSI-TD 70W   |  | INTERRUPTORES            |
|   | CAJA DE DERIVACIONES                               |  | INTERRUPTOR CONMUTADOR   |
|   |  |  | CANALIZACIÓN LUMINARIAS  |

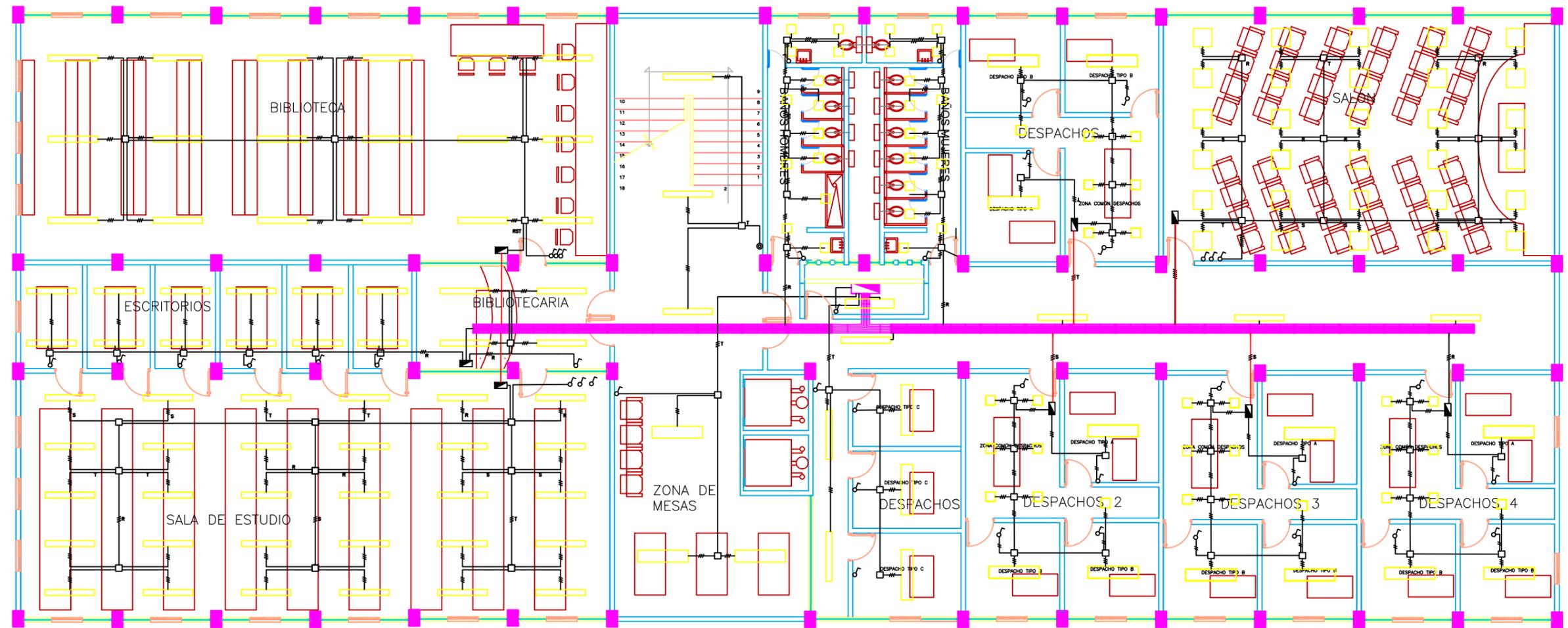
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Alumbrado Planta 0.		Nº P. : 8
1:150			



LEYENDA

- |   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052031<br>SYLREC AS 158 B2 PC    |  | CUADRO ELÉCTRICO         |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052036<br>SYLREC D0 218 FC B2 PC |  | BANDEJA                  |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0053145<br>MAKIRA 200 HSI-TD 70W  |  | CANALIZACIÓN A SUBCUADRO |
|  | CAJA DE DERIVACIONES                                 |  | PULSADOR                 |
|   |  |  | INTERRUPTORES            |
|   |  |  | INTERRUPTOR CONMUTADOR   |
|   |  |  | CANALIZACIÓN LUMINARIAS  |

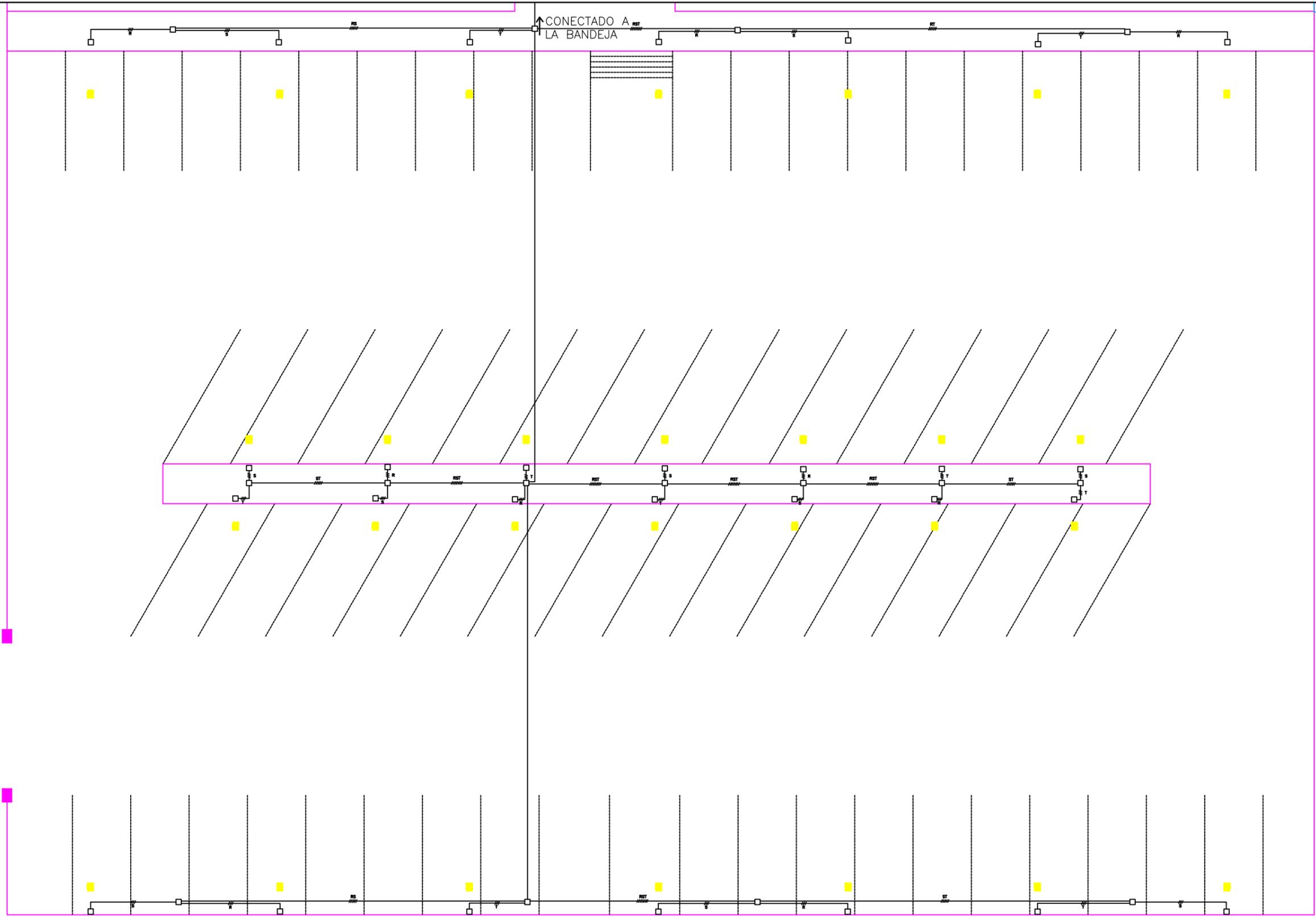
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Alumbrado Planta 1.		N° P. : 9



LEYENDA

- |   |   |   |                          |
|---|---|---|--------------------------|
|  | LUMINARIA SYLVANIA SYLCCLEAN 0052331 258 HR B2 PC       |  | CUADRO ELÉCTRICO         |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052031 SYLREC AS 158 B2 PC          |  | BANDEJA                  |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052162 EUILIBRIO MP BLU 2X36 WB2 PC |  | CANALIZACIÓN A SUBCUADRO |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0043106 SD-SDO 218 LYNX-L B2 NC      |  | PULSADOR                 |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0052036 SYLREC D0 218 FC B2 PC       |  | INTERRUPTORES            |
|  | LUMINARIA SYLVANIA 0046125 SYL-LOUVER HR 158 A2         |  | INTERRUPTOR CONMUTADOR   |
|  | CAJA DE DERIVACIONES                                    |  | CANALIZACIÓN LUMINARIAS  |

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Alumbrado Planta 2.		N° P. : 10



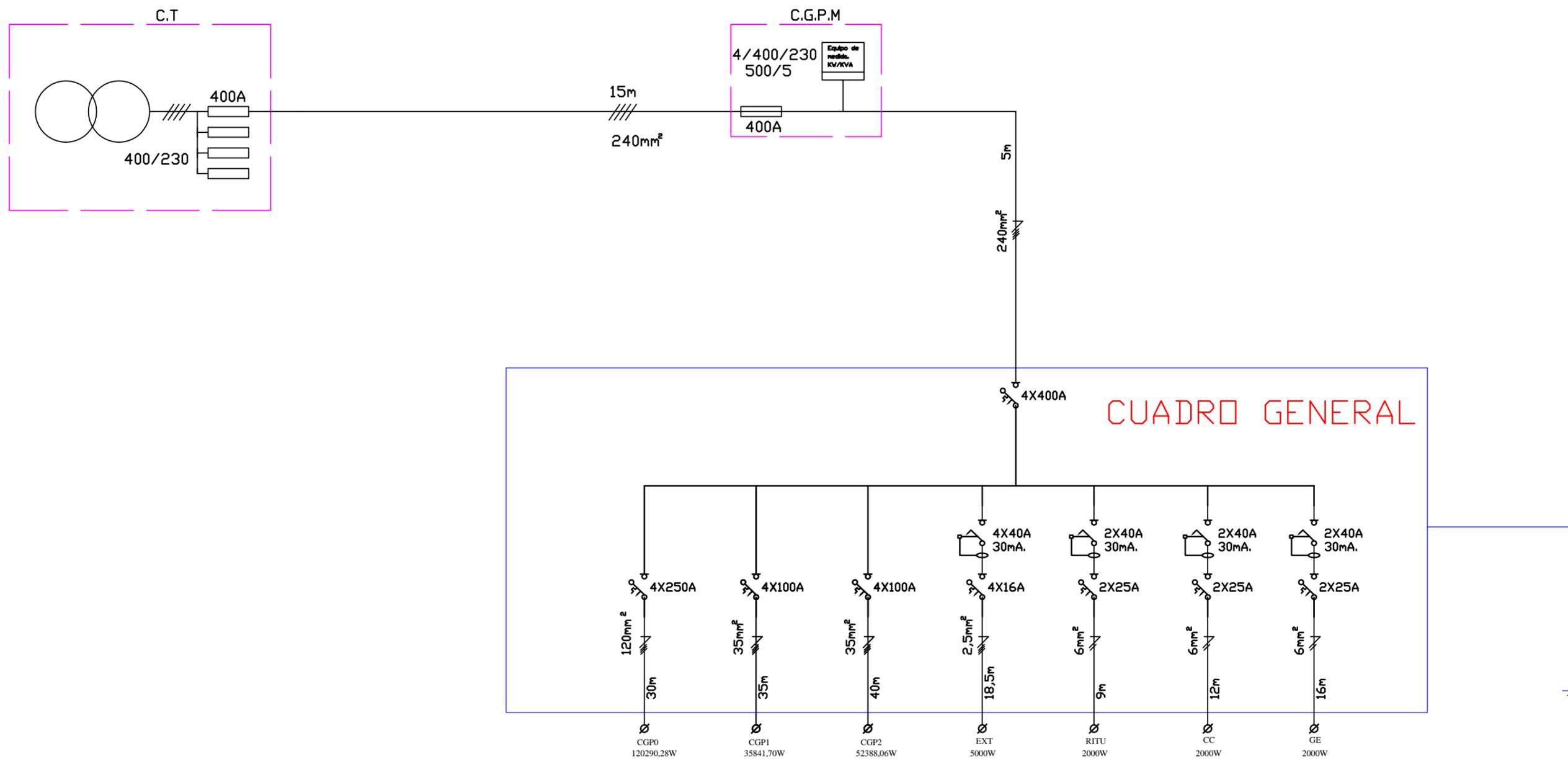
LEYENDA

- LUMINARIA THORN 96 232 640  
SONPAK LX 70W 240V HSE-I
- CAJA DE DERIVACIONES

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL**

	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

<b>ESCALA:</b> 1:150	<b>Alumbrado Aparcamiento.</b>	<b>N° P. : 10</b>
-------------------------	--------------------------------	-------------------

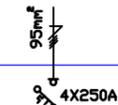


LEYENDA

-  DIFERENCIAL
-  MAGNETOTÉRMICO
-  CONTACTOR

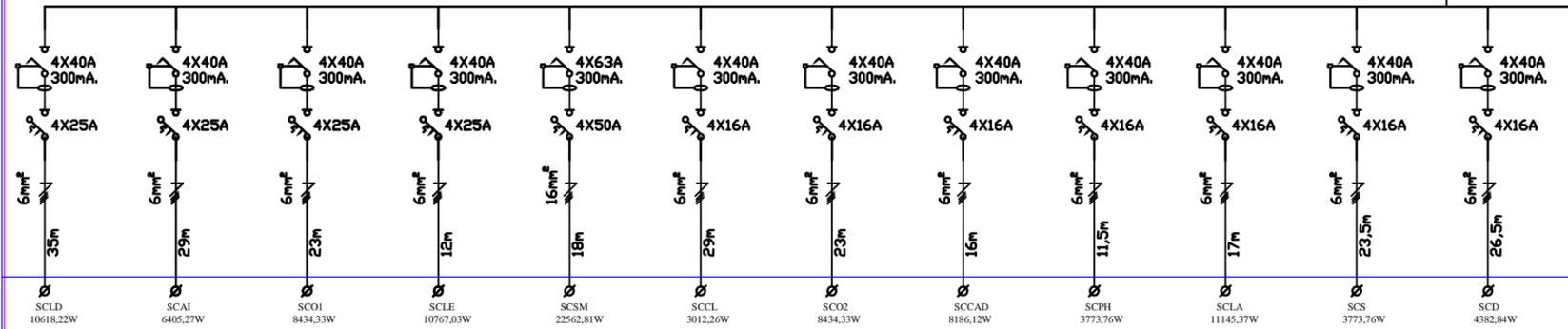
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR AULARIO CUADRO GENERAL DEL EDIFICIO		Nº P. : 12
S/E			

CGPO

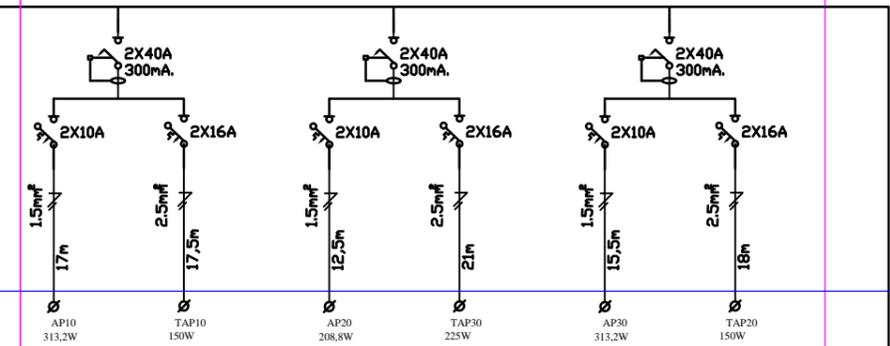


CUADRO GENERAL PLANTA 0

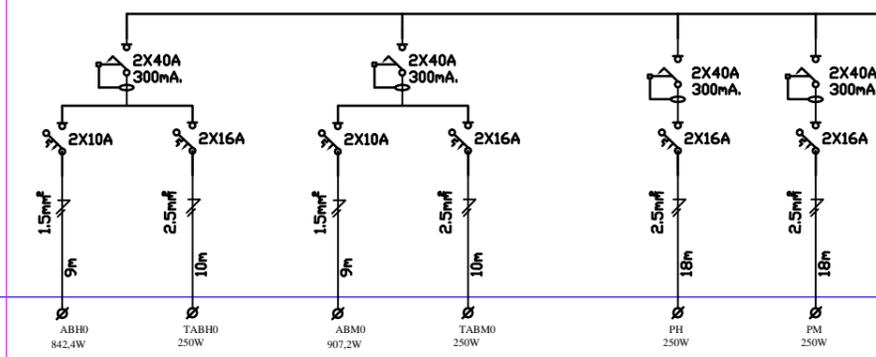
SUBCUADROS



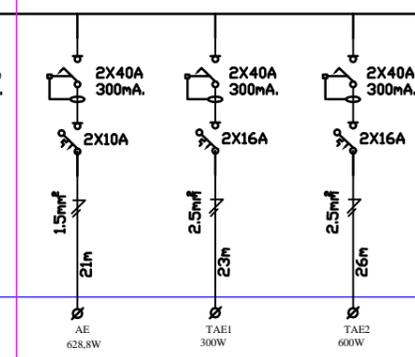
PASILLO



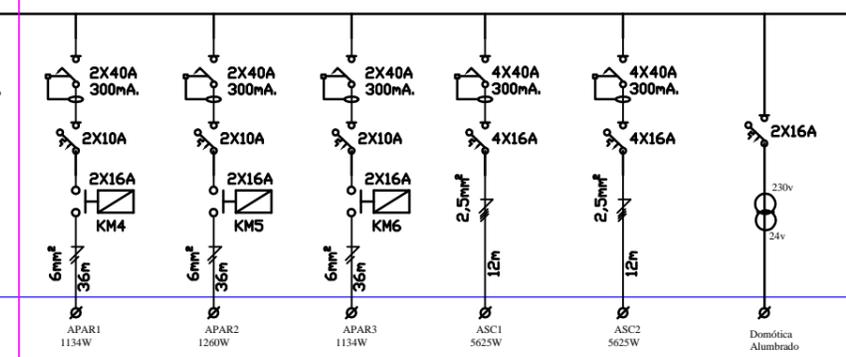
BAÑOS



ESCALERAS



OTROS

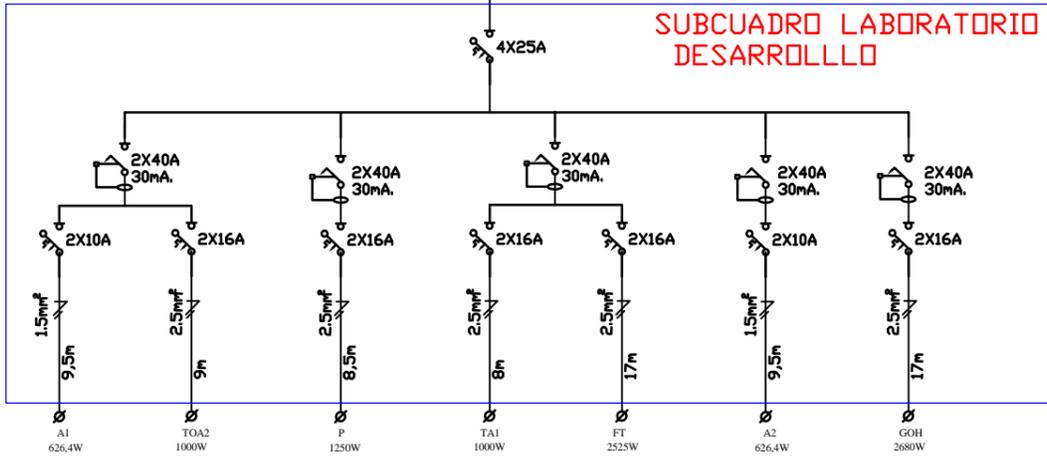


INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL

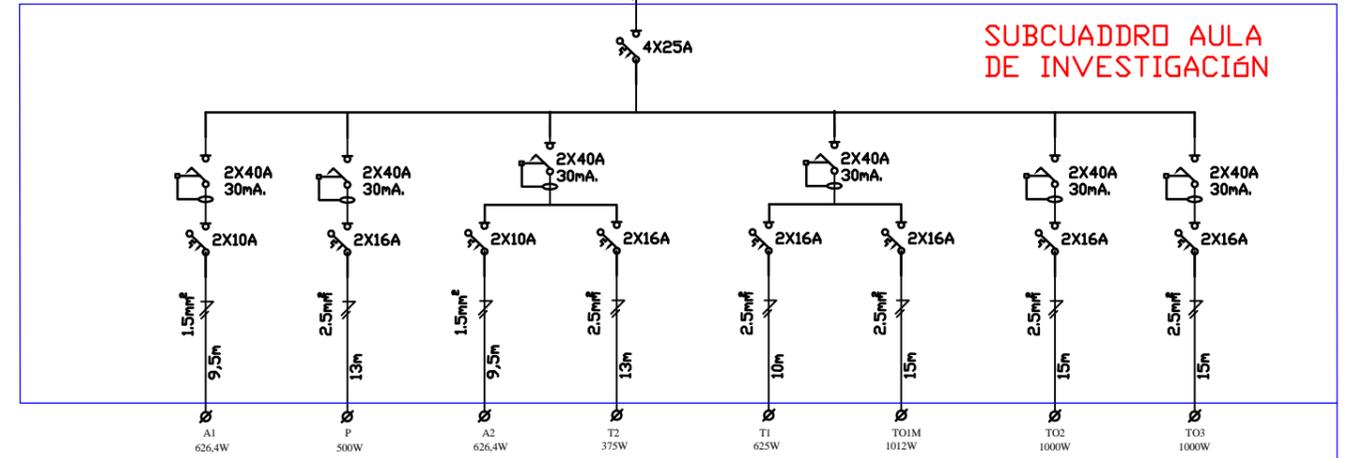
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA: S/E	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 0 CUADRO GENERAL PLANTA 0	Nº P. : 13
----------------	--	------------

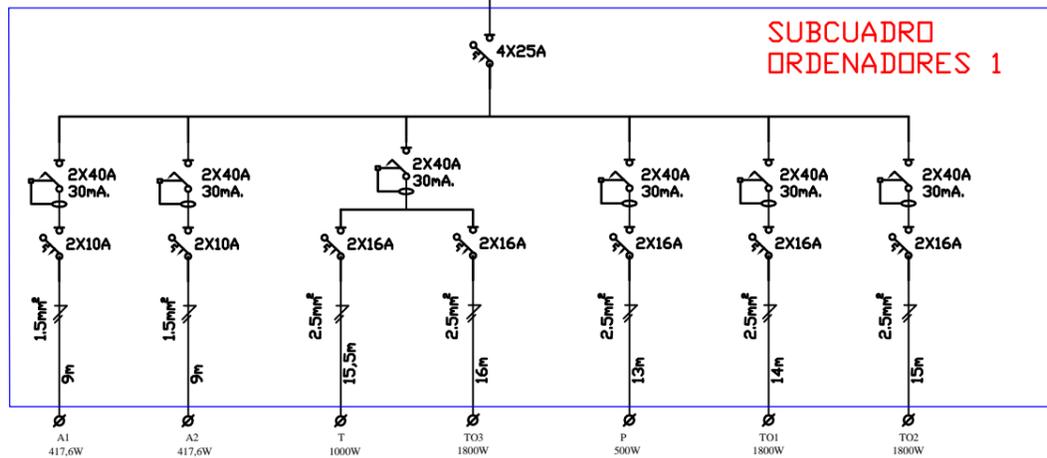
SCLD



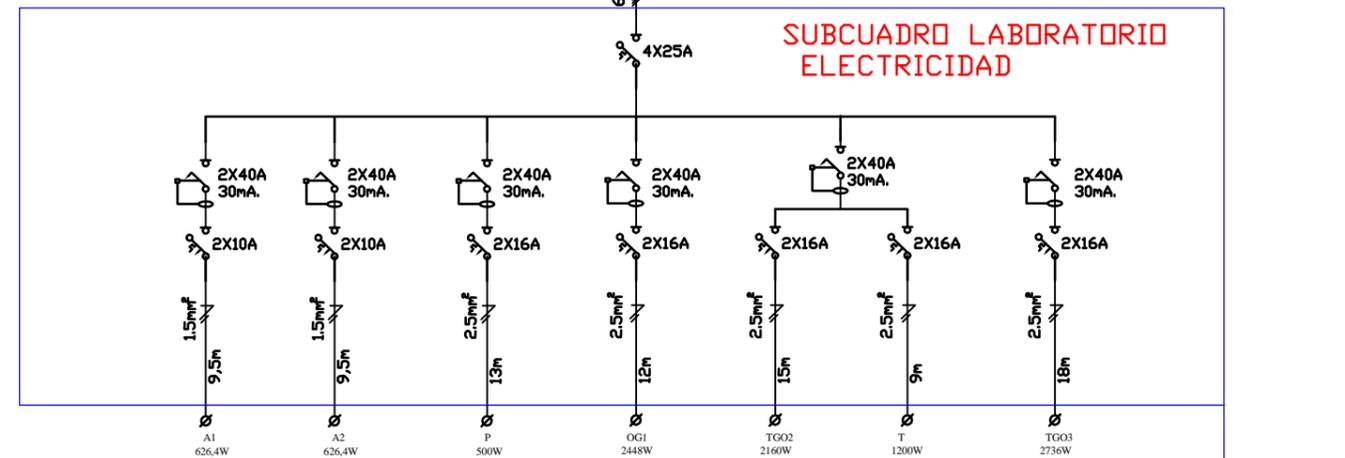
SCAI



SCD1



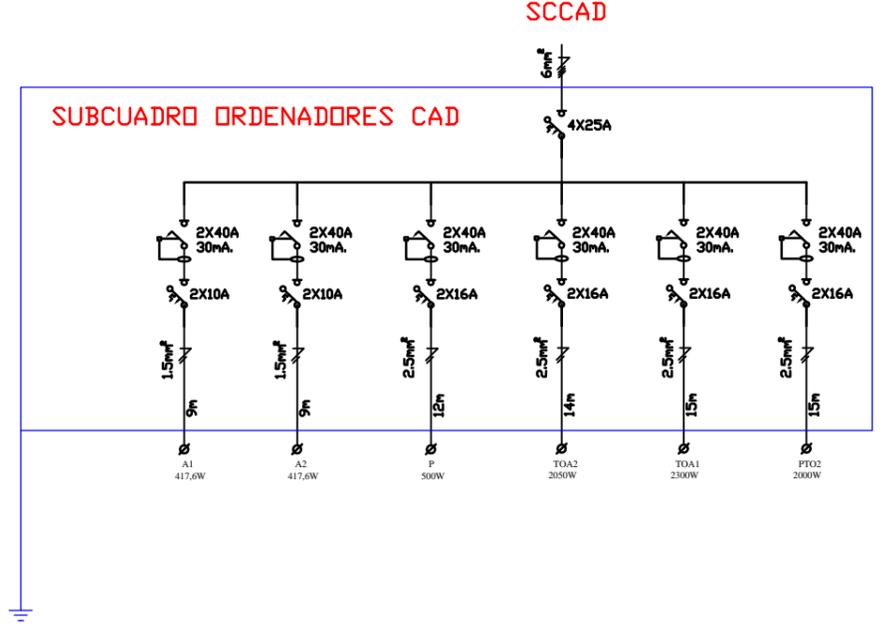
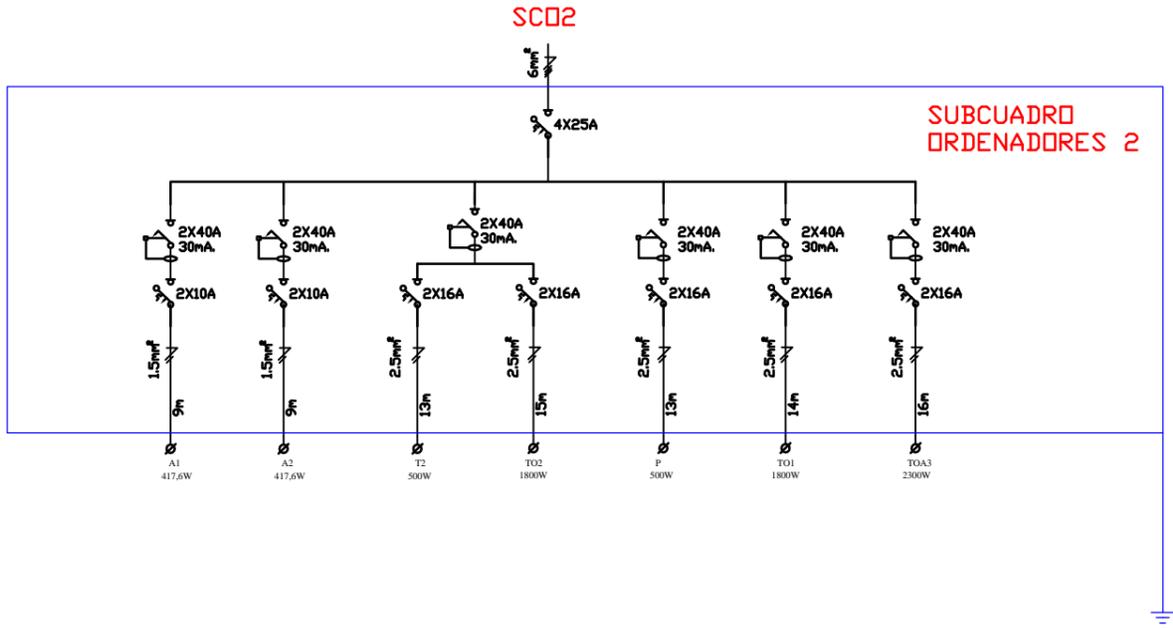
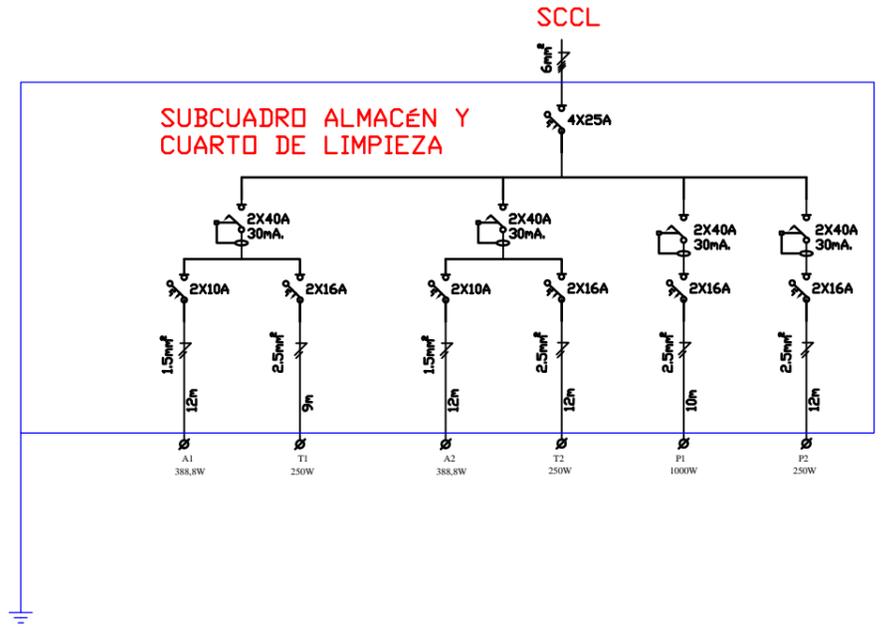
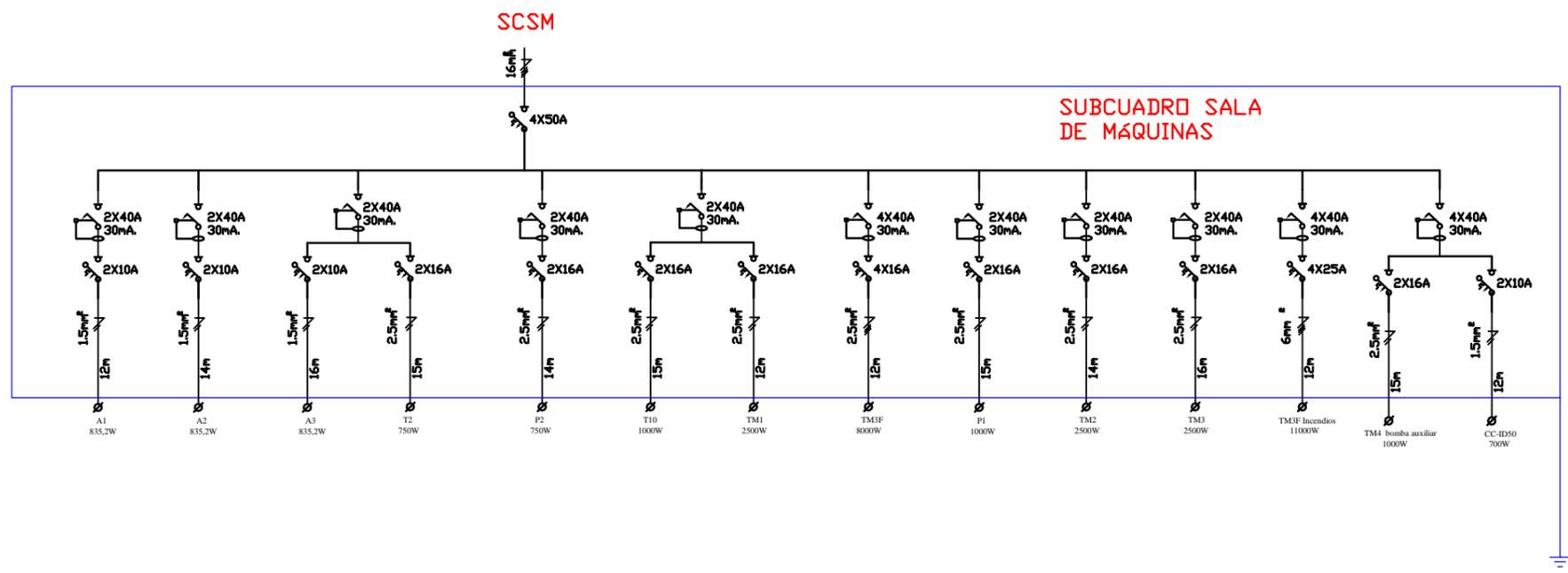
SCLE



**INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL**

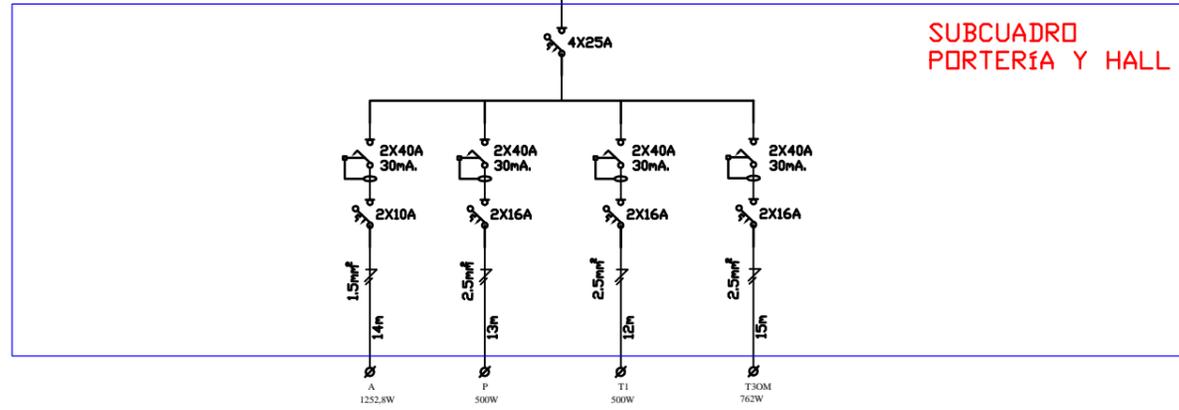
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA:	<b>ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 0</b> SUBCUADROS LAB. DE DESARROLLO, AULA DE INVESTIGACIÓN, ORDENADORES 1 Y LABORATORIO DE ELECTRICIDAD	<b>N° P. : 14</b>
<b>S/E</b>		



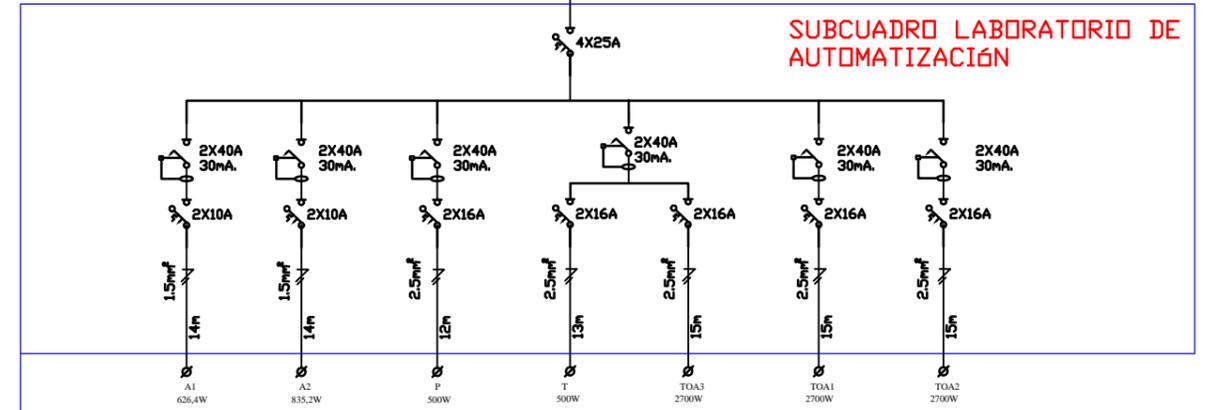
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL</b>			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	<b>ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 0</b>		<b>N° P. : 15</b>
<b>S/E</b>	SUBCUADROS SALA DE MÁQUINAS, ALMACÉN Y CUARTO DE LIMPIEZA, ORDENADORES 2 Y ORDENADORES CAD		

SCPH



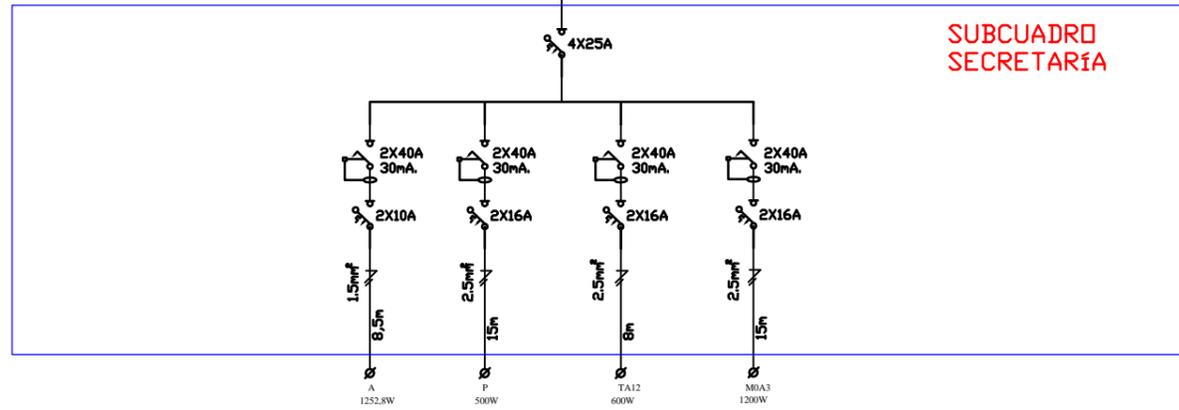
SUBCUADRO PORTERÍA Y HALL

SCLA



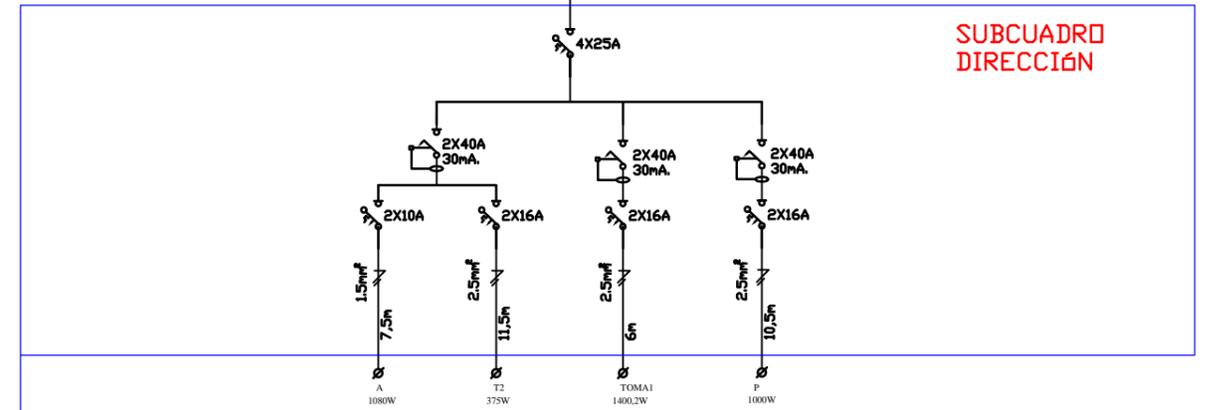
SUBCUADRO LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN

SCS



SUBCUADRO SECRETARÍA

SCD



SUBCUADRO DIRECCIÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL

	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

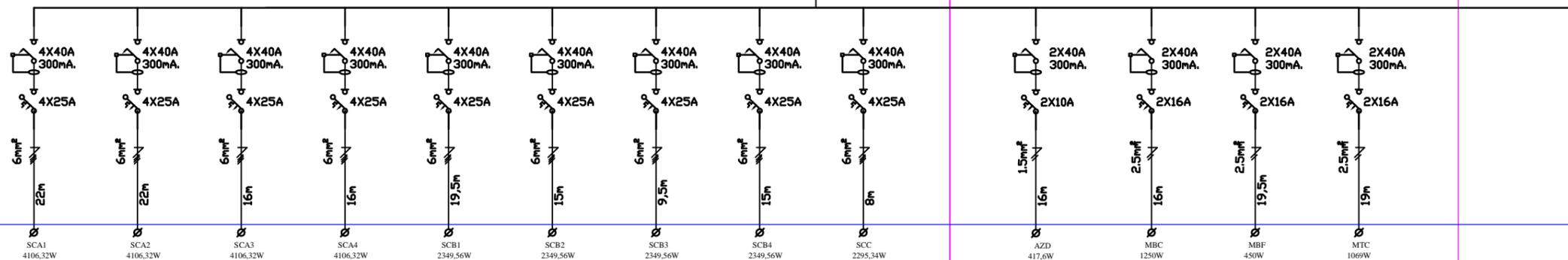
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 0 SUBCUADROS PORTERÍA Y HALL, LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN, SECRETARÍA Y DIRECCIÓN	Nº P. : 16
S/E		

CGP1

CUADRO GENERAL PLANTA 1

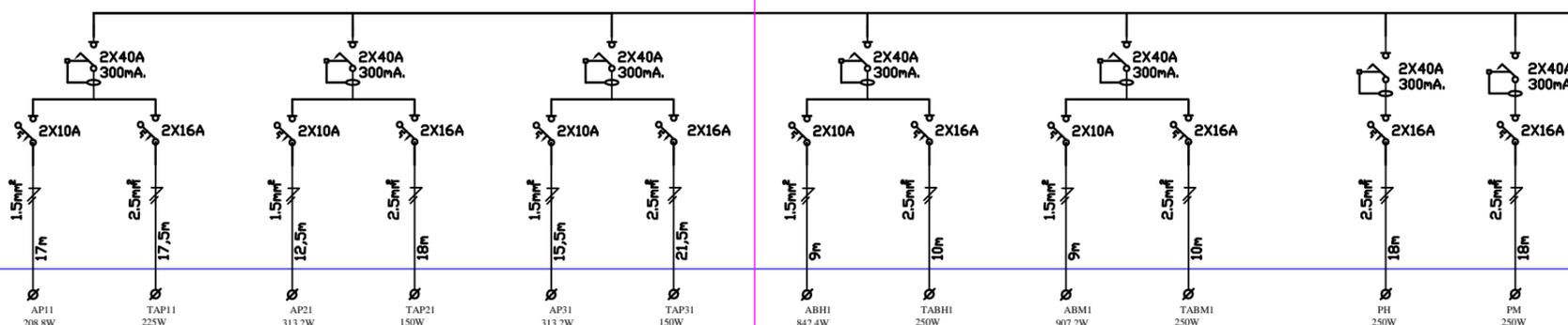
SUBCUADROS

ZONA DE DIRECCIÓN



PASILLO

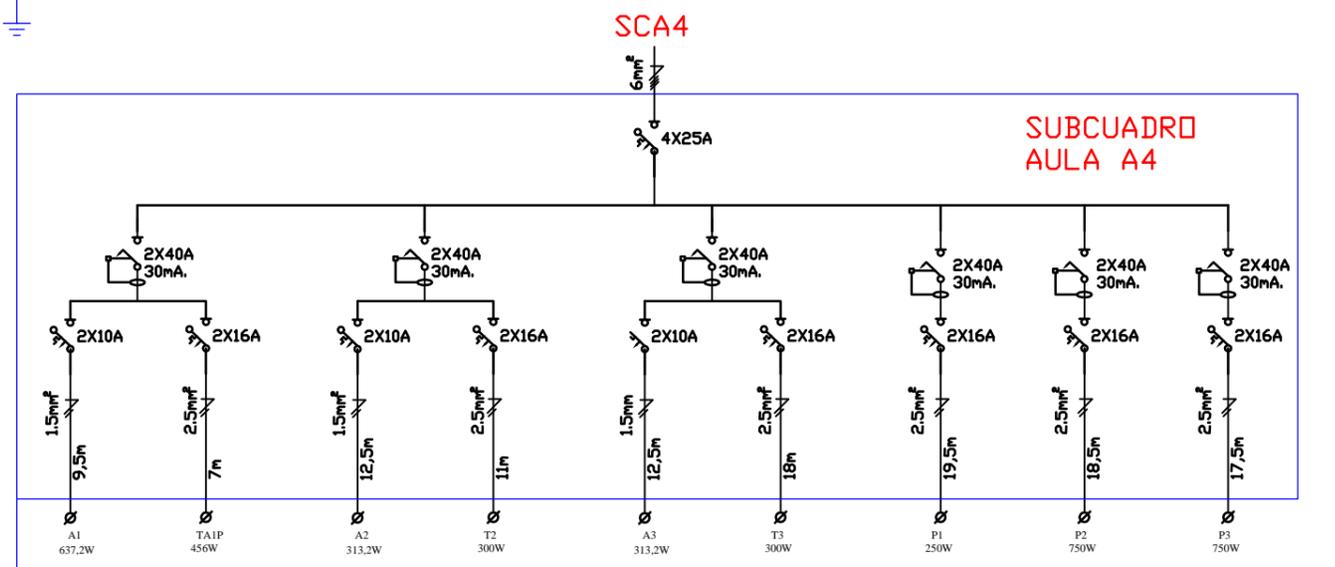
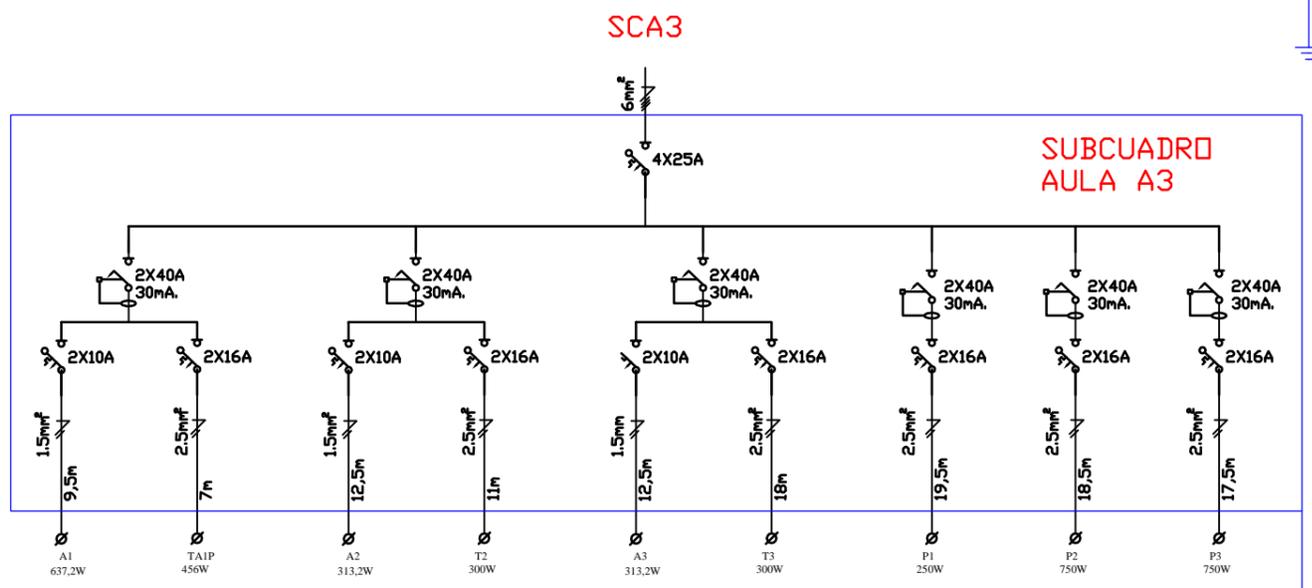
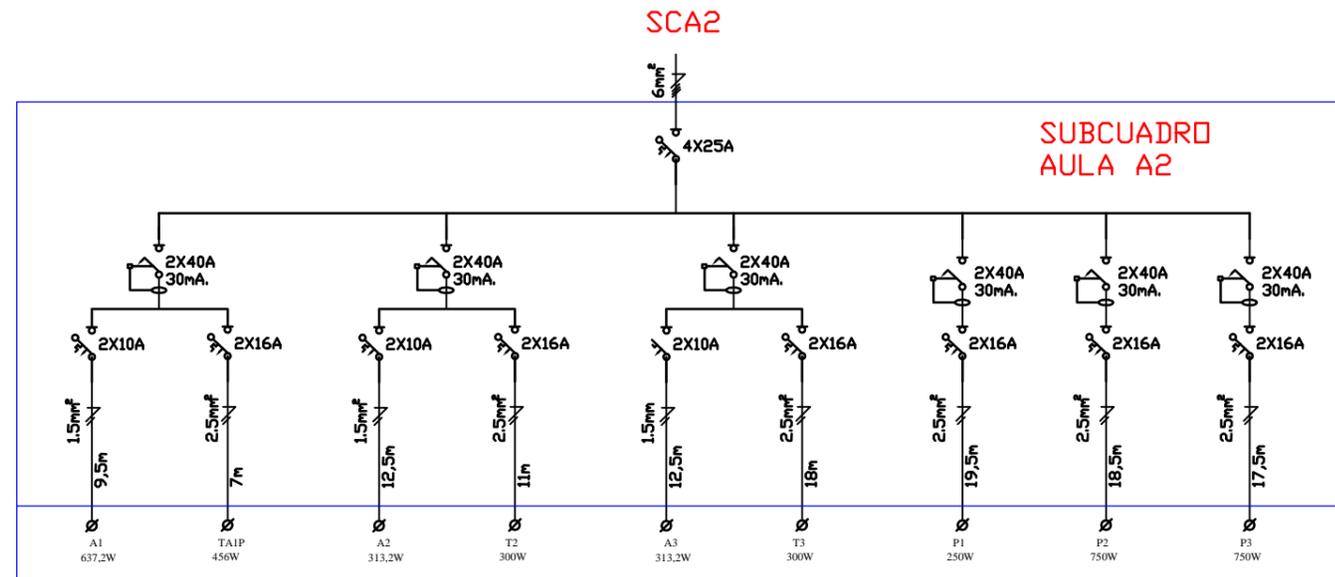
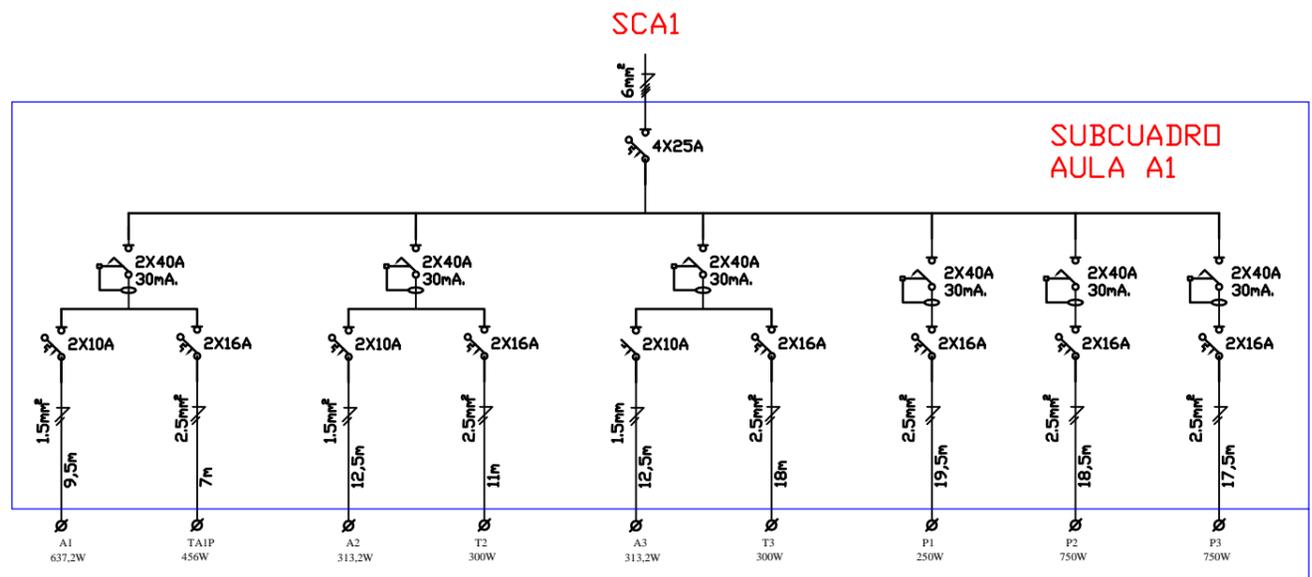
BAÑOS



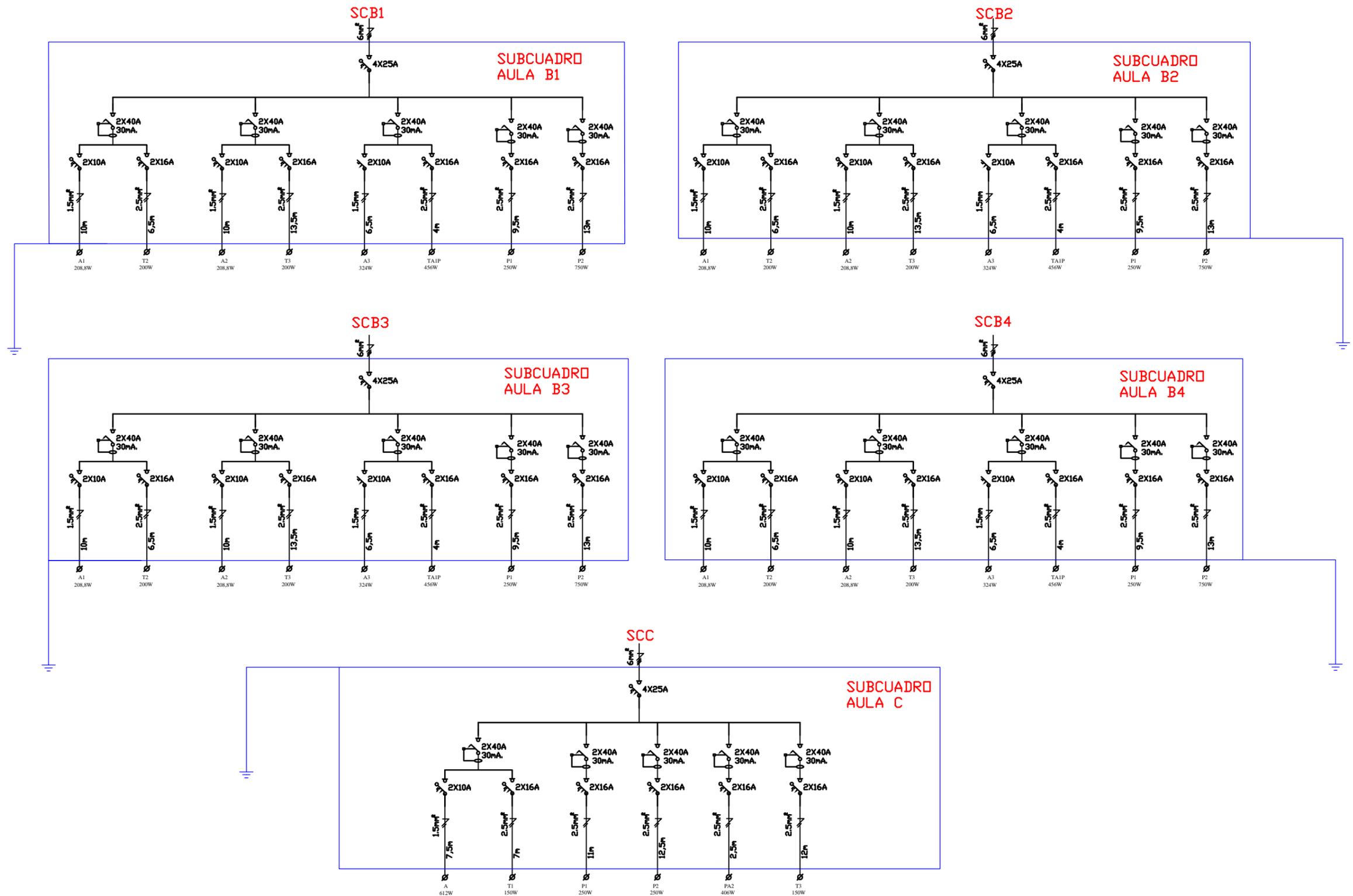
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL

	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

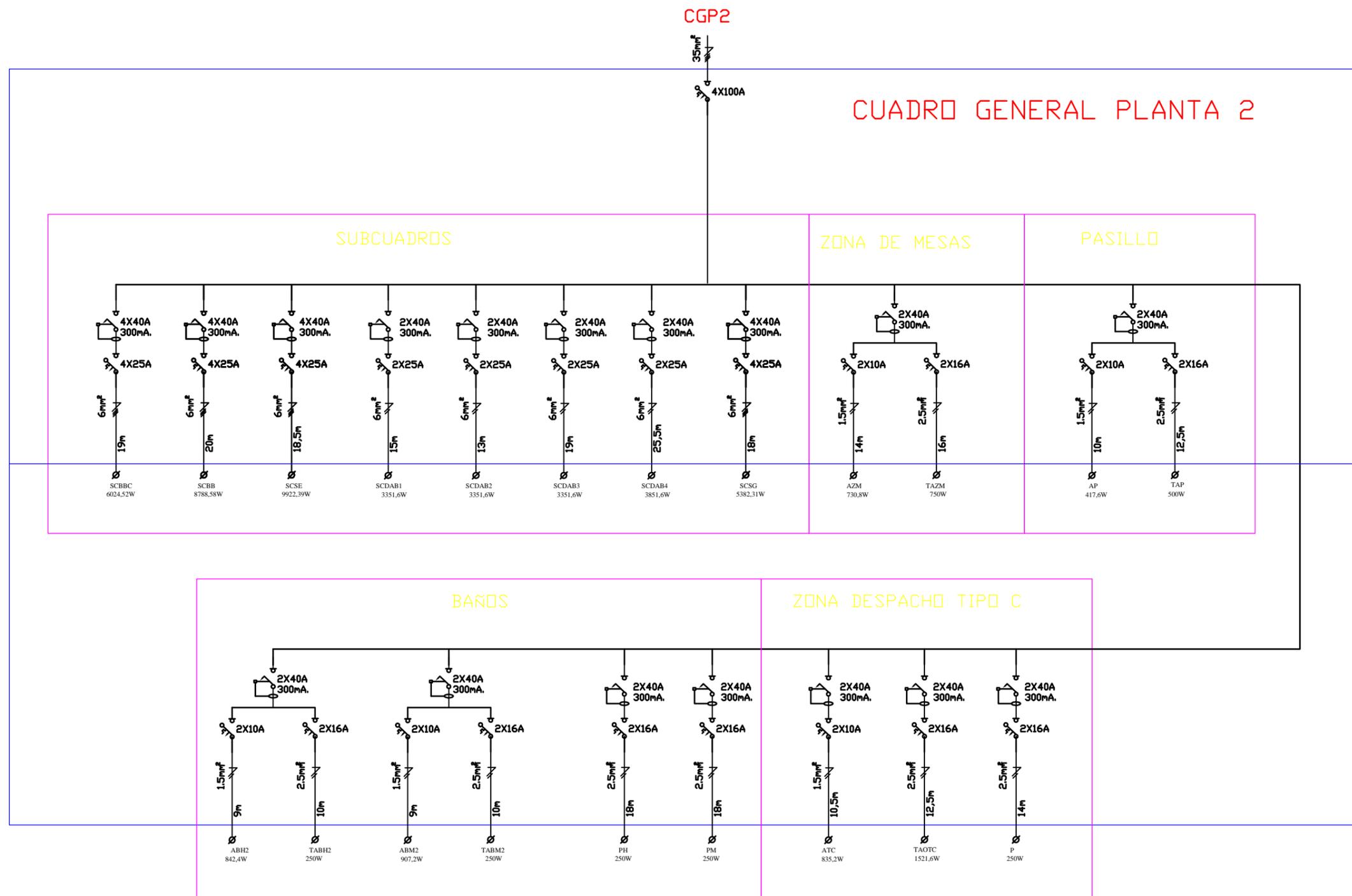
ESCALA: S/E	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 1 CUADRO GENERAL PLANTA 1	N° P. : 17
----------------	--	------------



INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 1 SUBCUADROS AULA A1, AULA A2, AULA A3 Y AULA A4		Nº P. : 18



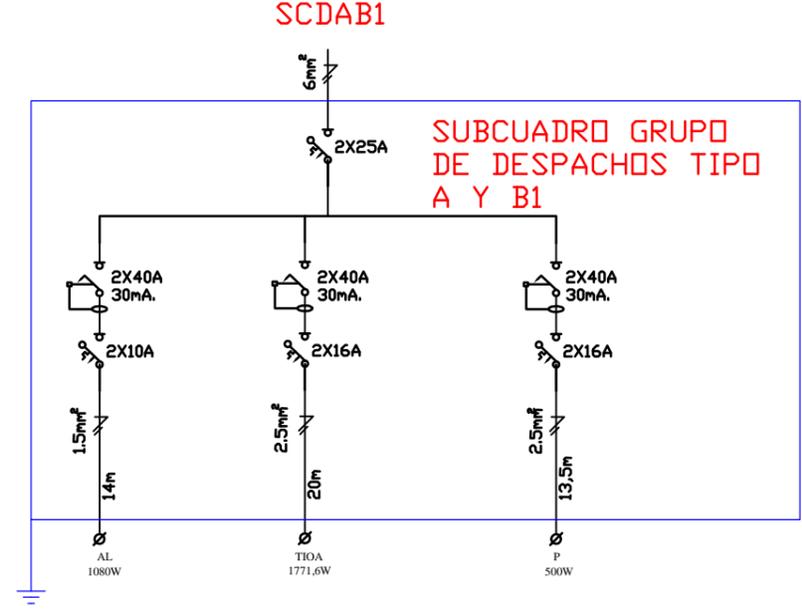
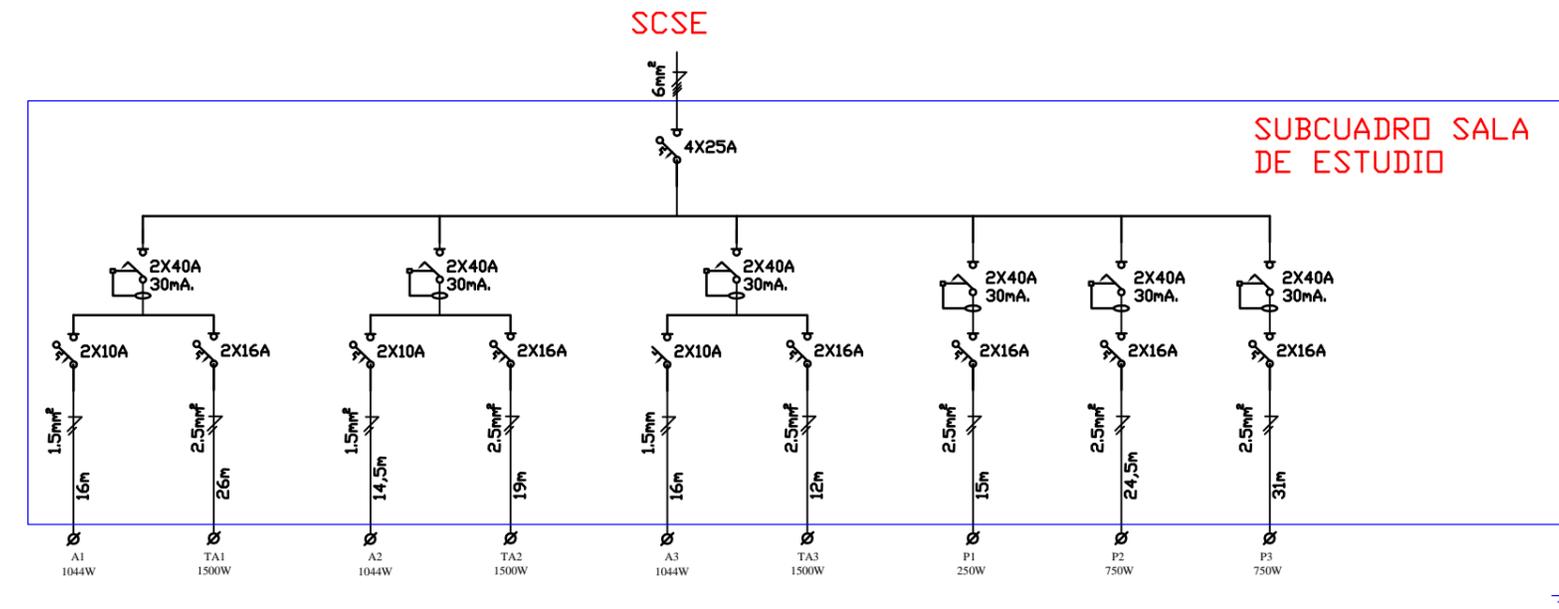
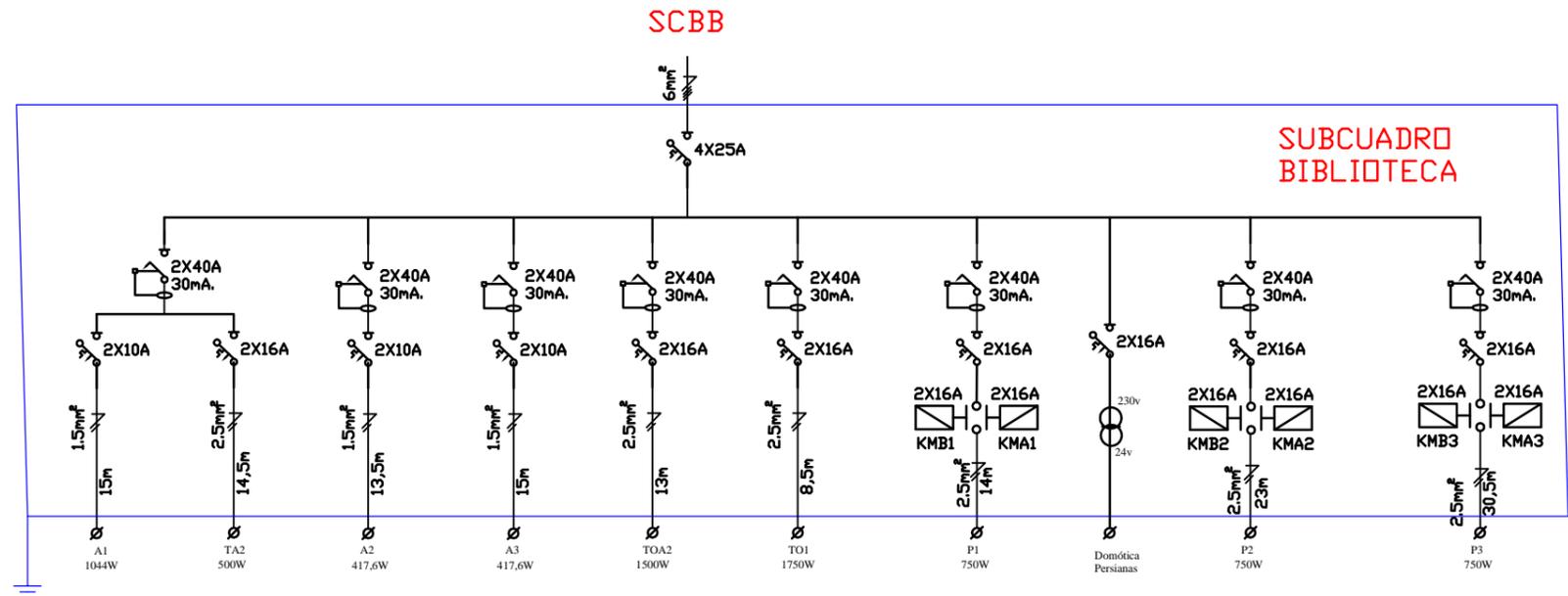
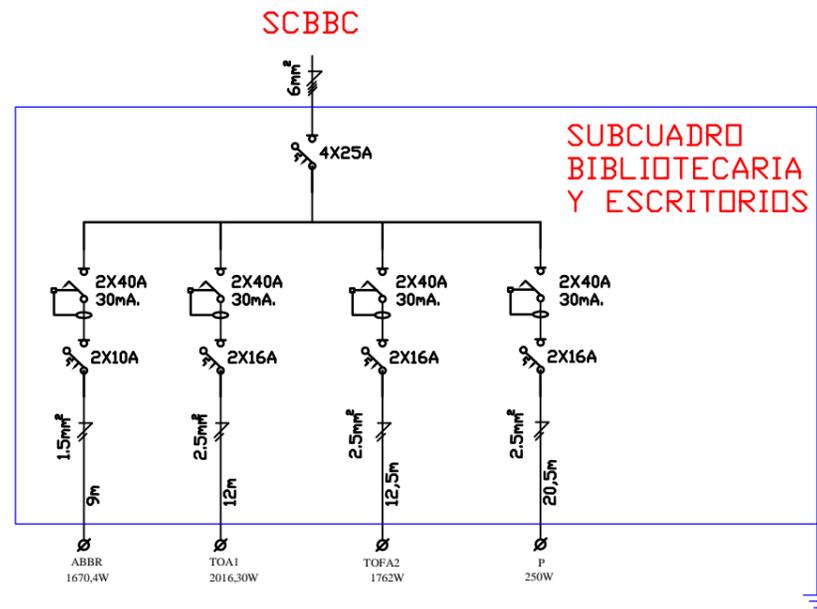
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 1		N° P. : 19
S/E	SUBCUADROS AULA B1, AULA B2, AULA B3, AULA B4 Y AULA C		



**INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL**

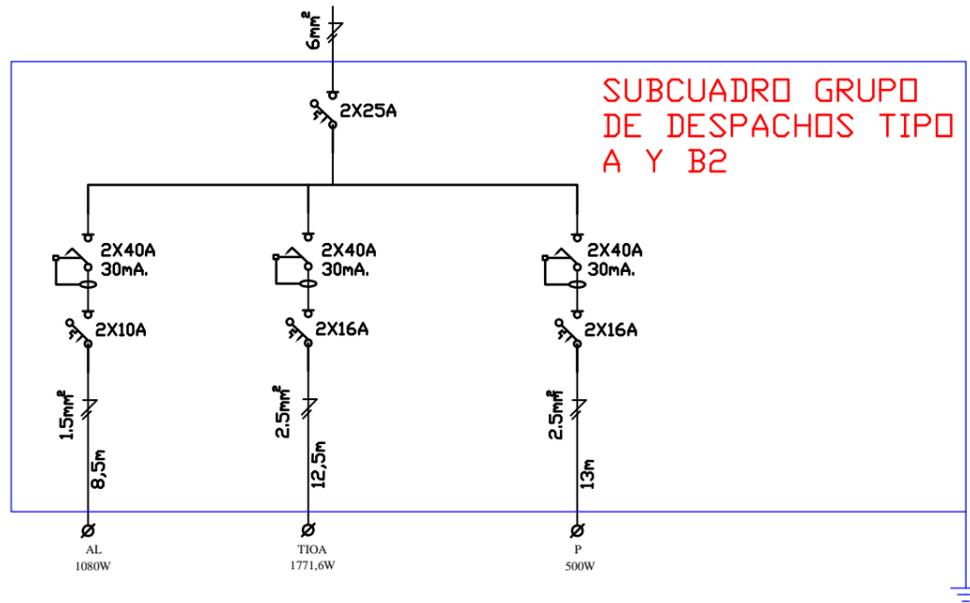
	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
<b>Dibujado</b>	04/04/14	A. Adame	
<b>Comprobado</b>	04/04/14	A. Montañes	
<b>Id. s. normas</b>	UNE-EN-DIN		

<b>ESCALA:</b>	<b>ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2</b> CUADRO GENERAL PLANTA 2	<b>N° P. : 20</b>
<b>S/E</b>		

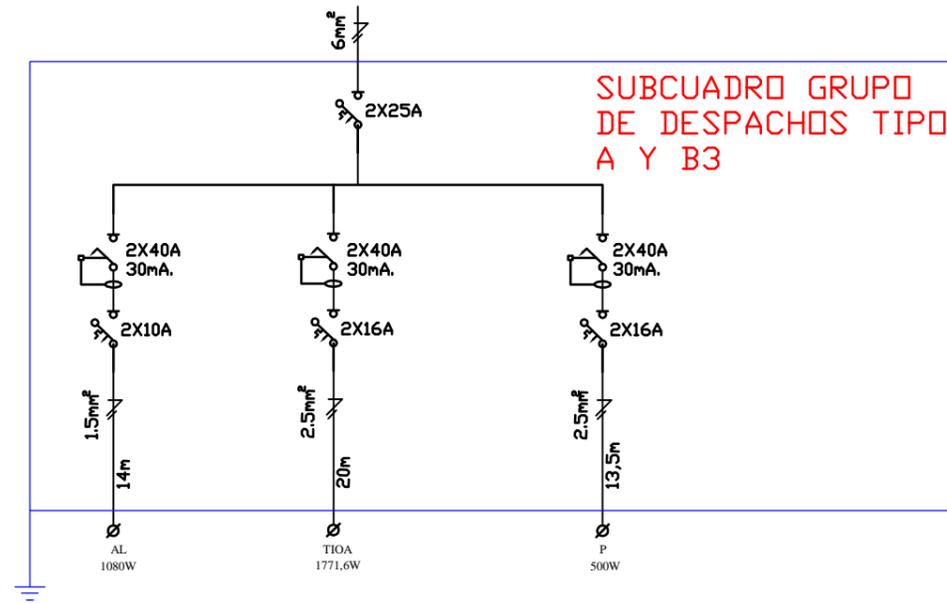


INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2		N° P. : 21
S/E	SUBCUADROS BIBLIOTECARIA Y CARRELS, BILIOTECA, SALA DE ESTUDIO Y GRUPO DE DESPACHOS TIPO A Y B1.		

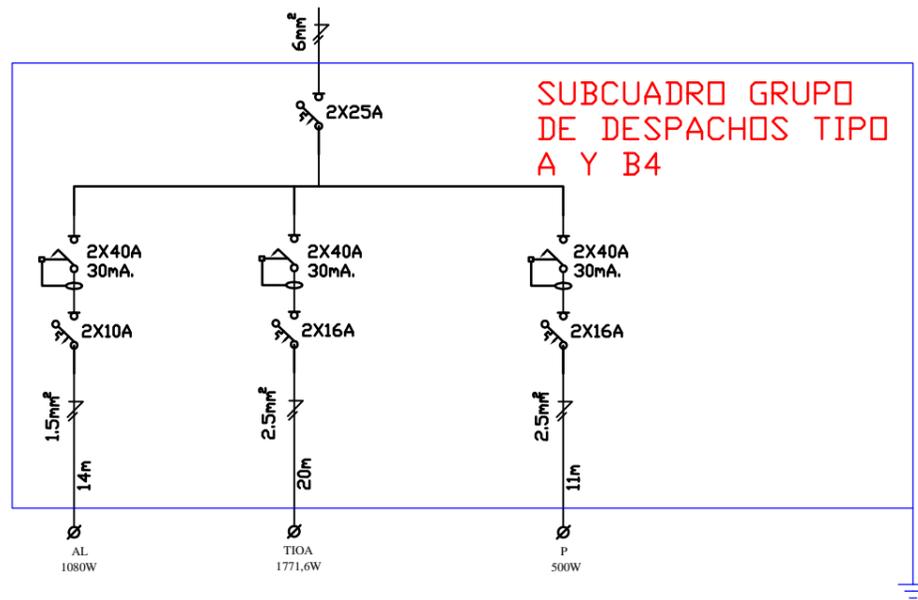
SCDAB2



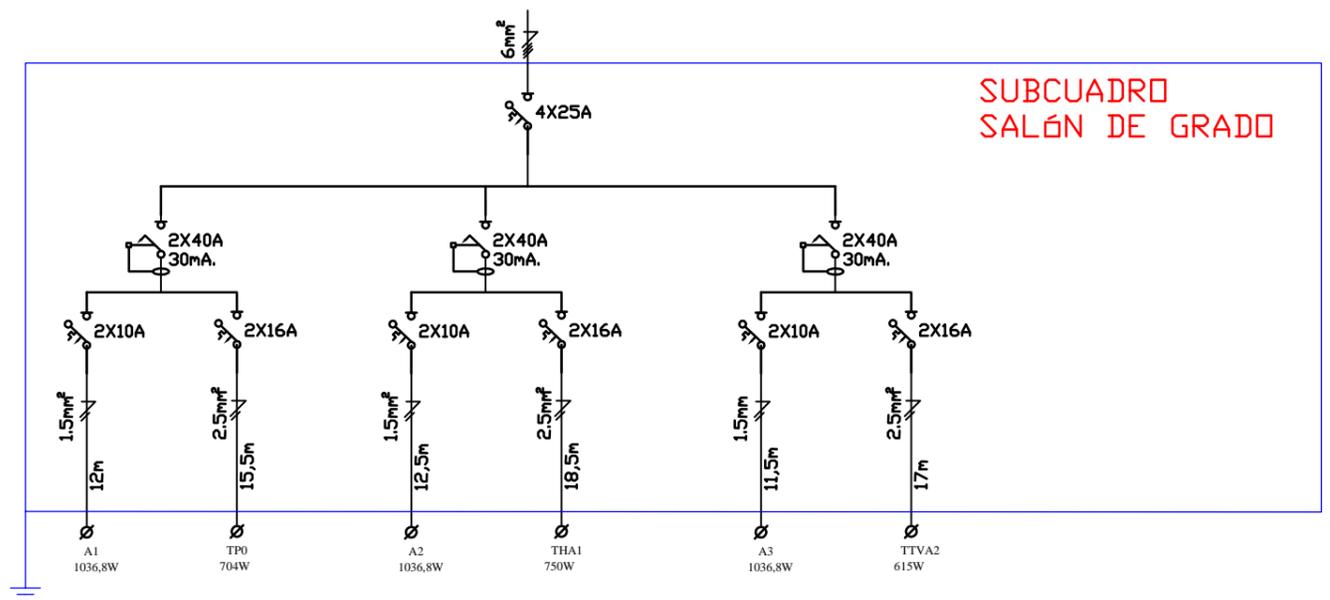
SCDAB3



SCDAB4



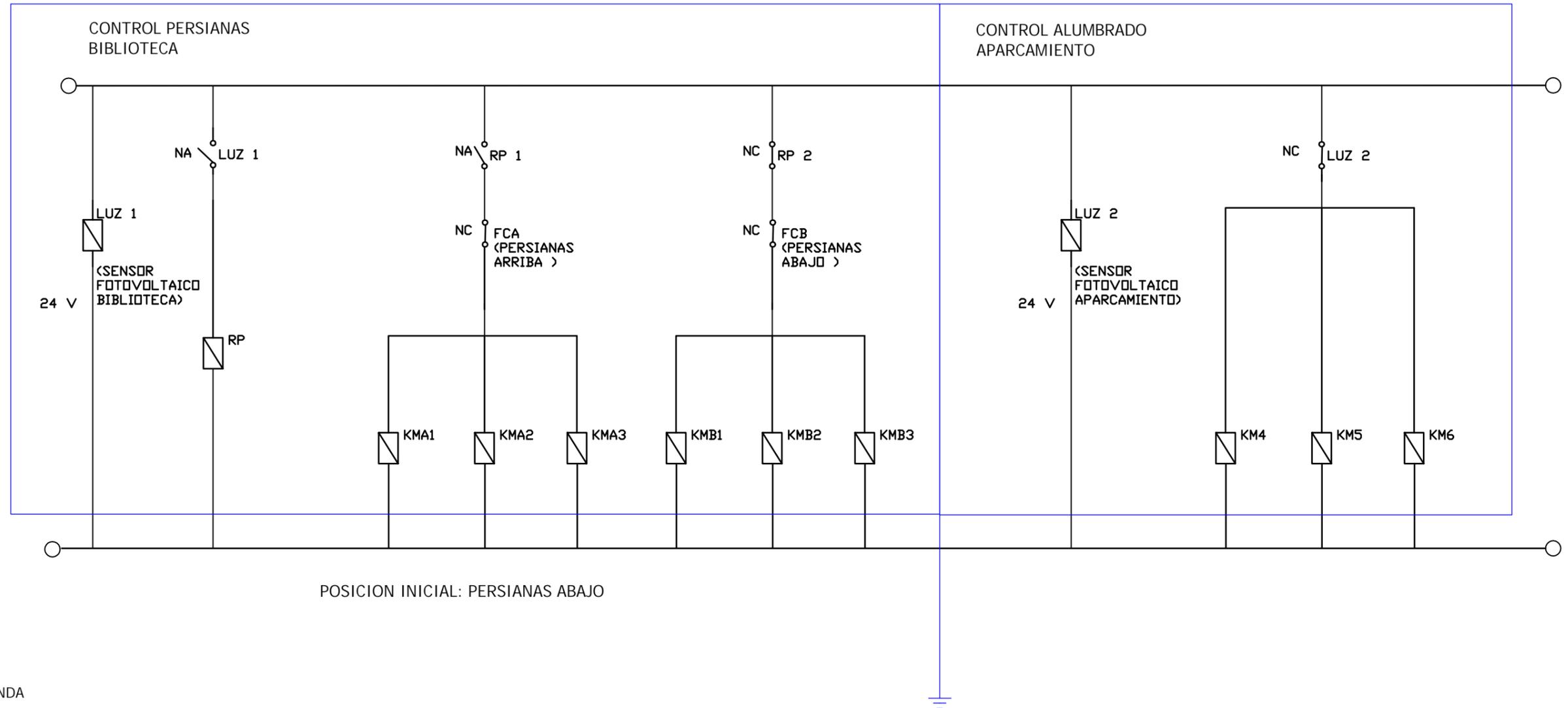
SCSG



INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL

	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingenieria Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2		N° P. : 22
S/E	SUBCUADROS GRUPO DE DESPACHOS TIPO A Y B2, GRUPO DE DESPACHOS TIPO A Y B3, GRUPO DE DESPACHOS TIPO A Y B4 Y SALÓN DE GRADO		

# CONTROL AUTOMATIZADO.



POSICION INICIAL: PERSIANAS ABAJO

## LEYENDA



CONTACTO NORMAL CERRADO



CONTACTO NORMAL ABIERTO



INTERRUPTOR NORMAL ABIERTO



RELÉ Y BOBINA DEL CONTACTOR

KMB MOTOR BAJAR

KMA MOTOR SUBIR

FCA FINAL DE CARRERA ARRIBA

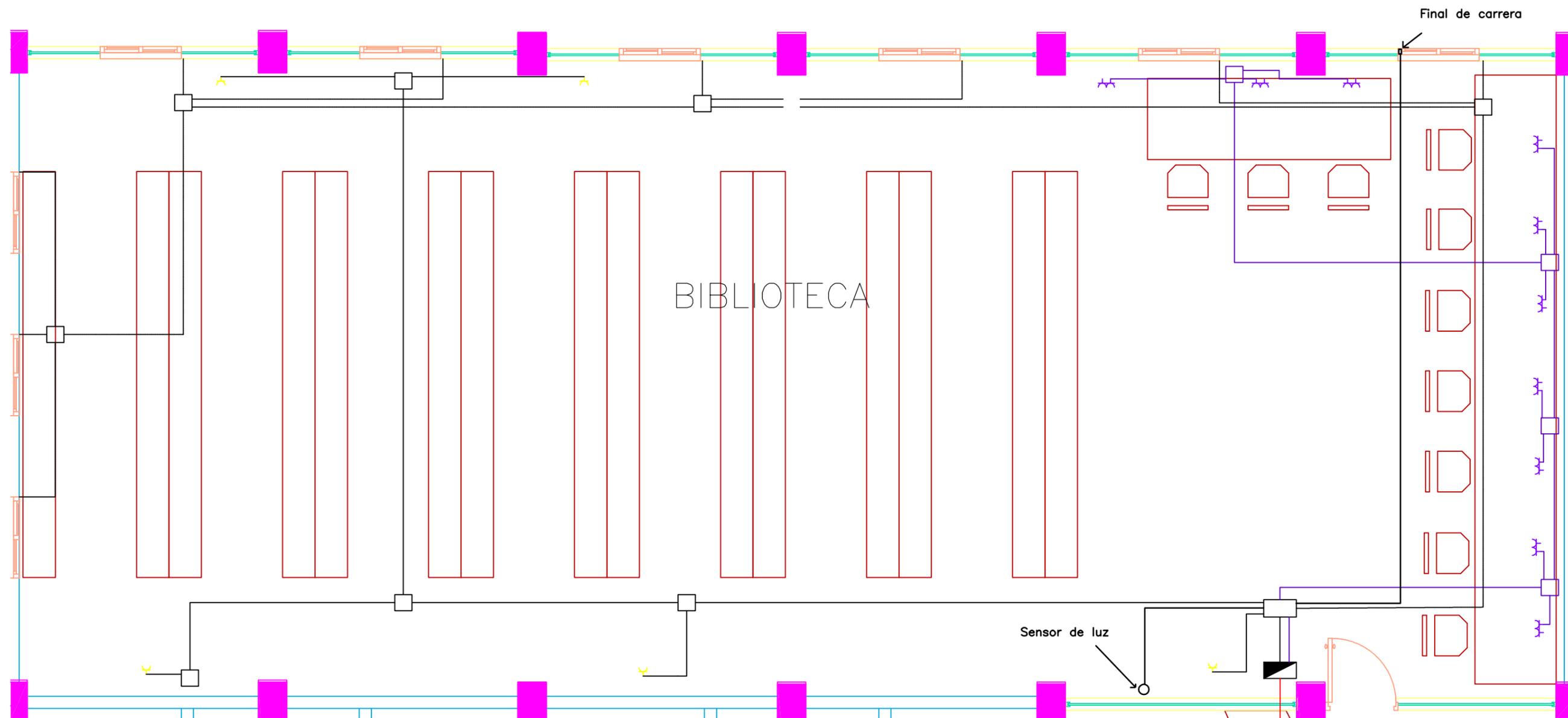
FCB FINAL DE CARRERA ABAJO

RP RELÉ DE LAS PERSIANAS

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL

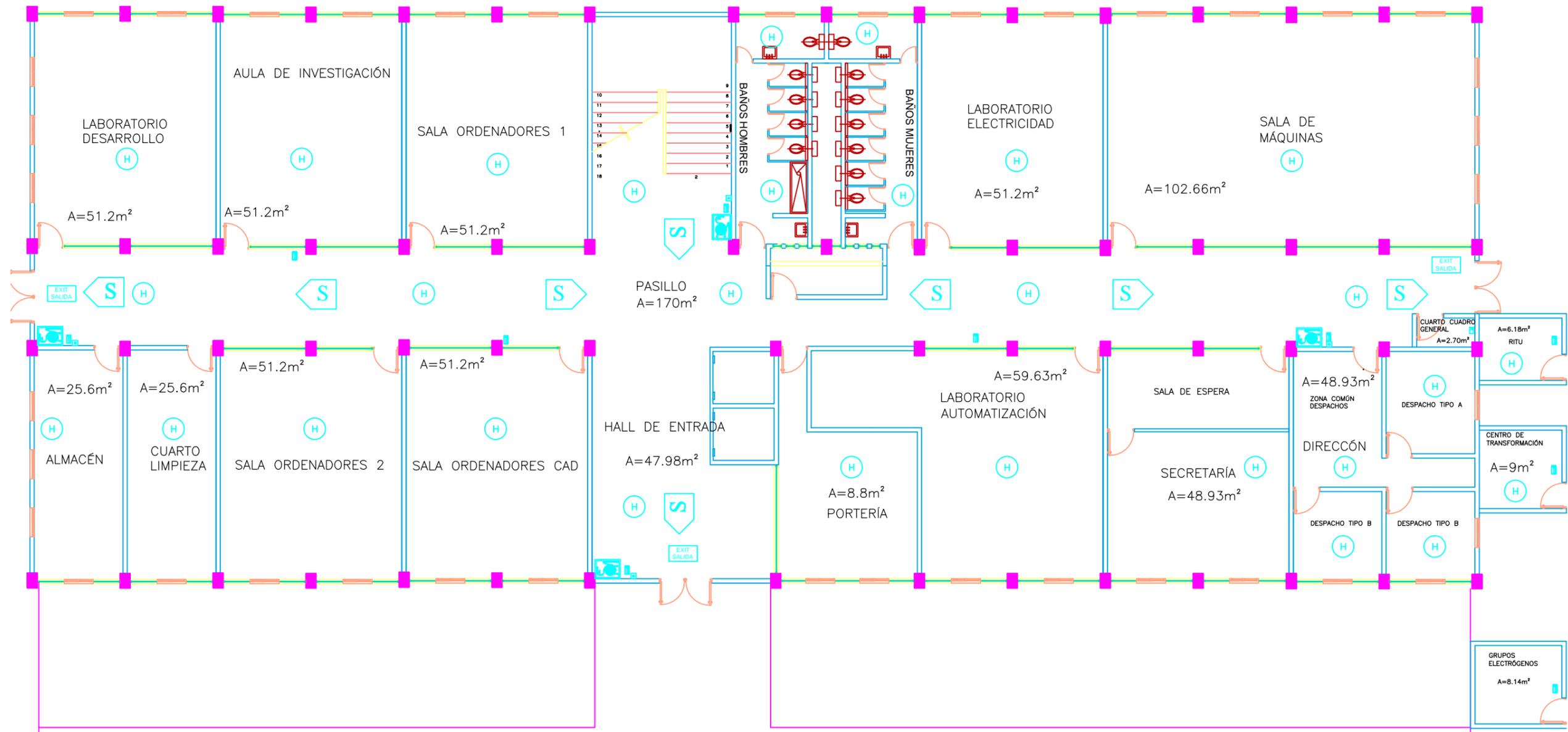
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA: S/E	ESQUEMA UNIFILAR AULARIO CONTROL AUTOMATIZADO	N° P. : 23
----------------	--	------------



- CANALIZACIÓN RECEPTORES
- CANALIZACIÓN PERSIANAS
- CANALIZACIÓN TOMAS AUXILIARES
- ▣ CUADRO ELÉCTRICO
- TOMAS DE CORRIENTE
- TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICA
- CAJA DE DERIVACIÓN
- BANDEJA
- CANALIZACIÓN A SUBCUADRO
- PULSADOR

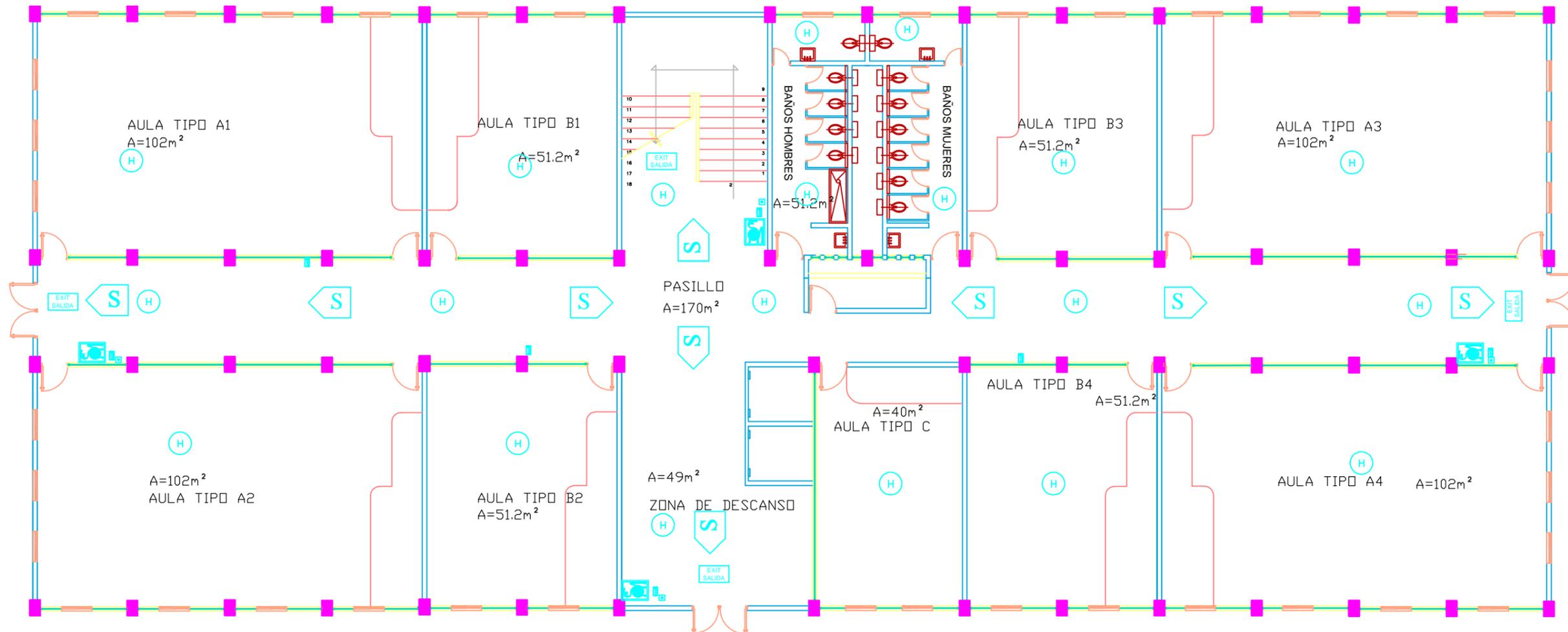
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A. Adame	
Comprobado	04/04/14	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	DOMOTICA BIBLIOTECA		N° P. : 24



**LEYENDA**

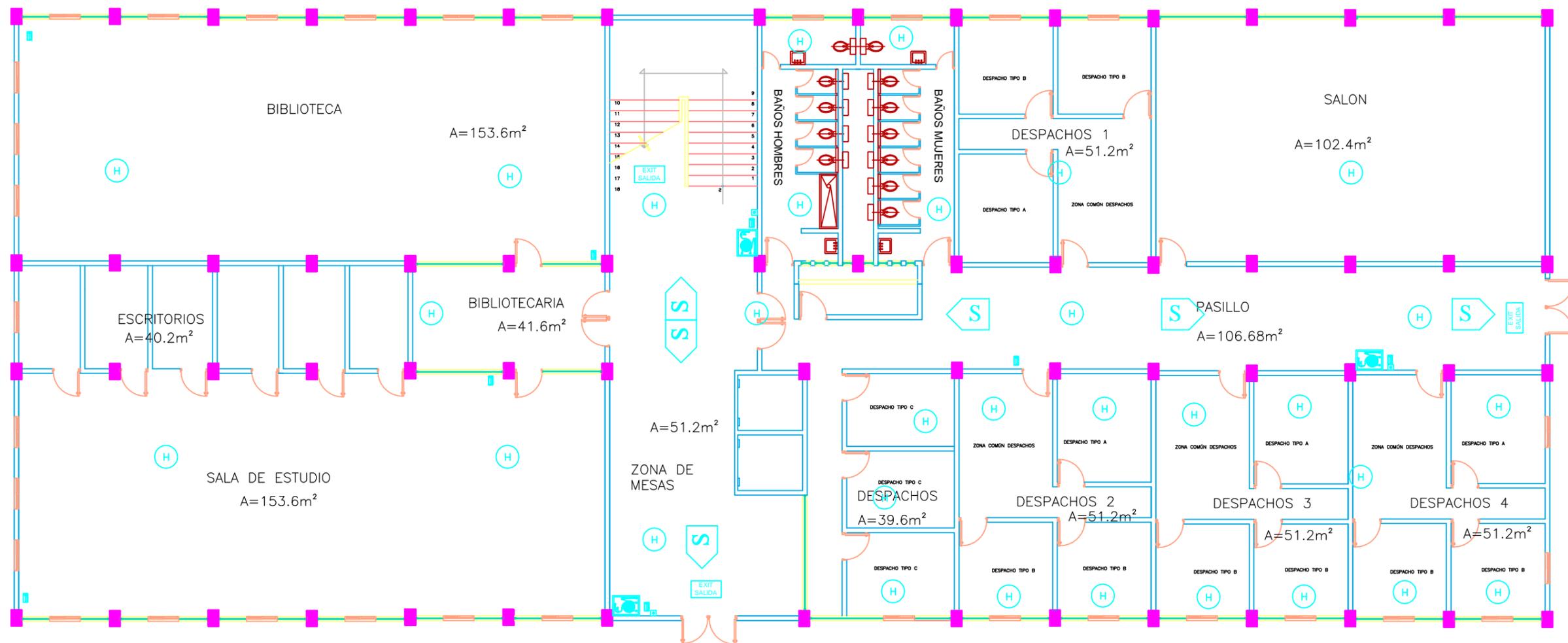
	Boca simple de incendio
	Equipo de manguera
	Extintor manual
	Placa de señalización de salida de la industria
	Placa de señalización donde indica que no existe salida
	Placa de señalización donde indica la dirección de la salida
	Llave de paso
	Panel de alarma contra incendios ID50
	Detector de humo
	Luminaria autónoma de Señalización y Emergencia
	Sirena contra incendios con alarma acustica
	Pulsador de Alarma

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIA			
	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
<b>Dibujado</b>	04/04/15	A. Adame	
<b>Comprobado</b>	04/04/14	A. Montañes	
<b>Id. s. normas</b>	UNE-EN-DIN		
<b>ESCALA:</b> 1:150	<b>Planta 0. Incendios</b>		<b>N° P. : 25</b>



LEYENDA	
	Boca simple de incendio
	Equipo de manguera
	Extintor manual
	Placa de señalización de salida de la industria
	Placa de señalización donde indica que no existe salida
	Placa de señalización donde indica la dirección de la salida
	Llave de paso
	Panel de alarma contra incendios ID50
	Detector de humo
	Luminaria autónoma de Señalización y Emergencia
	Sirena contra incendios con alarma acustica
	Pulsador de Alarma

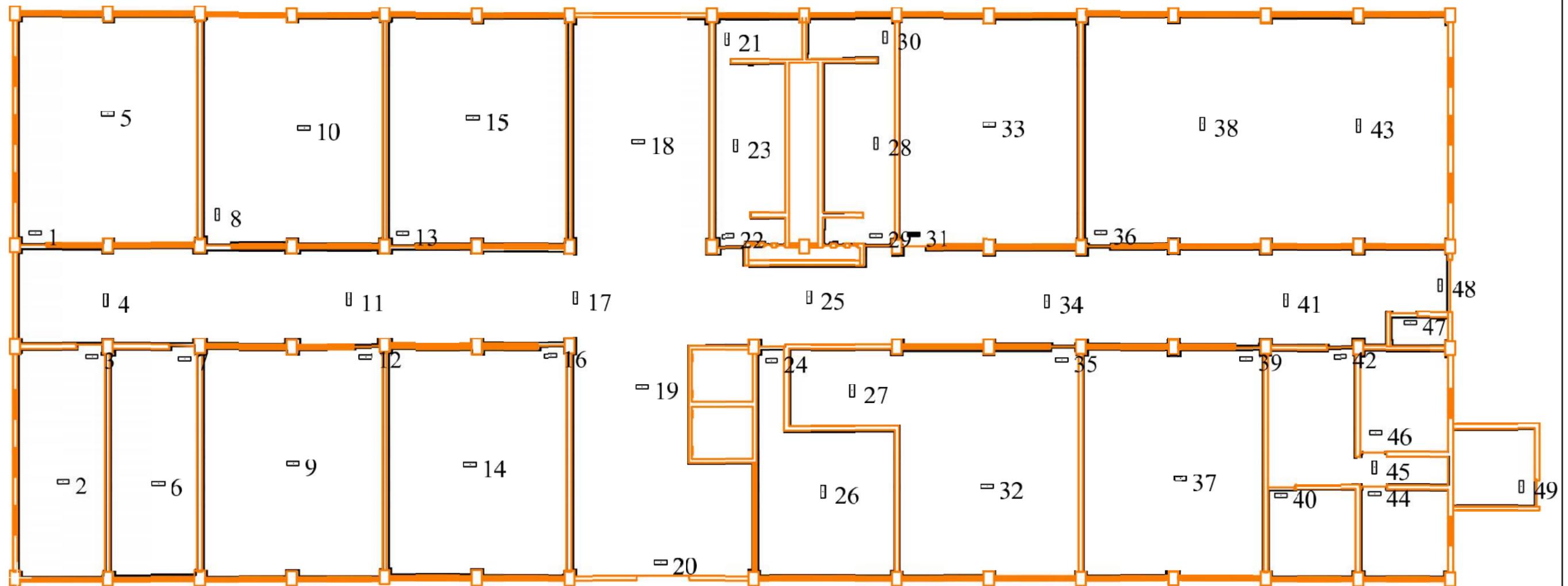
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/15	A.Adame	
Comprobado	04/04/15	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Planta 1.Incendios		N° P. : 26



LEYENDA	
	Boca simple de incendio
	Equipo de manguera
	Extintor manual
	Placa de señalización de salida de la industria
	Placa de señalización donde indica que no existe salida
	Placa de señalización donde indica la dirección de la salida
	Llave de paso
	Panel de alarma contra incendios ID50
	Detector de humo
	Luminaria autónoma de Señalización y Emergencia
	Sirena contra incendios con alarma acústica
	Pulsador de Alarma

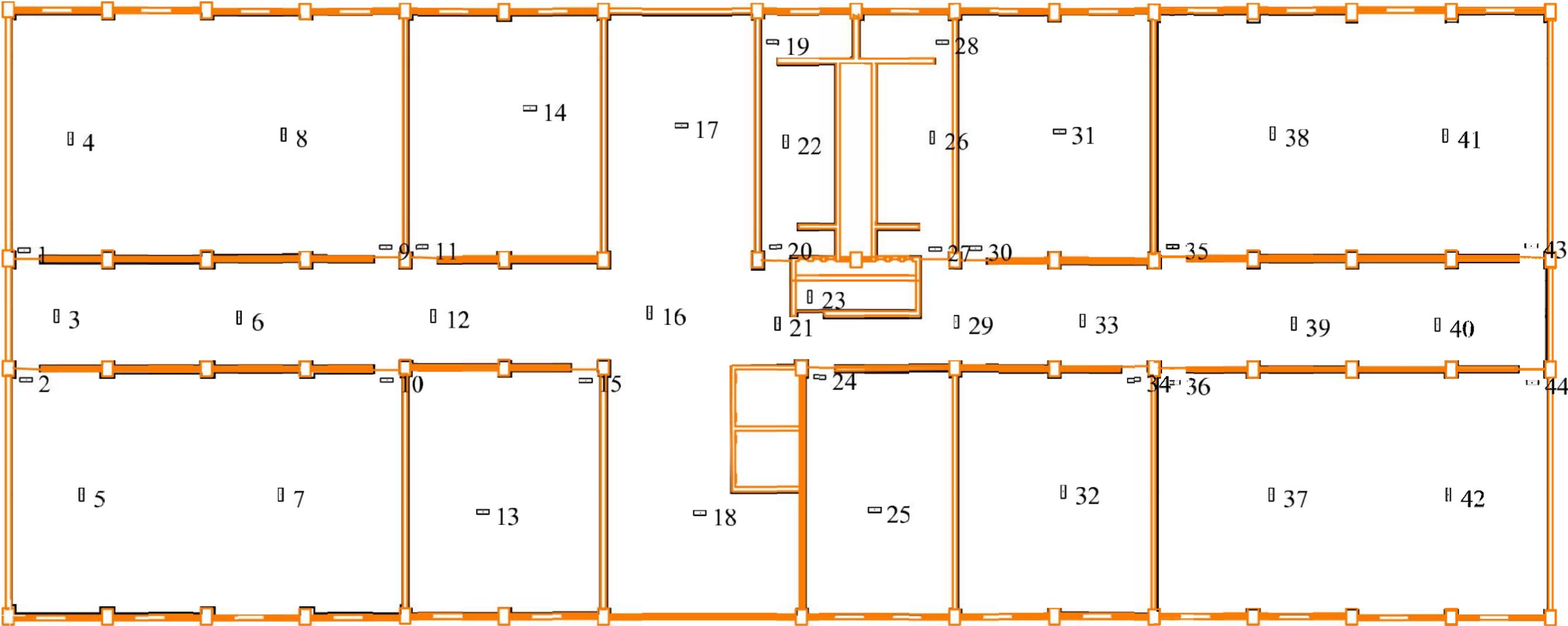
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/15	A. Adame	
Comprobado	04/04/15	A. Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Planta 2.Incendios		N° P. : 27
1:150			

# Plano de situación de Productos



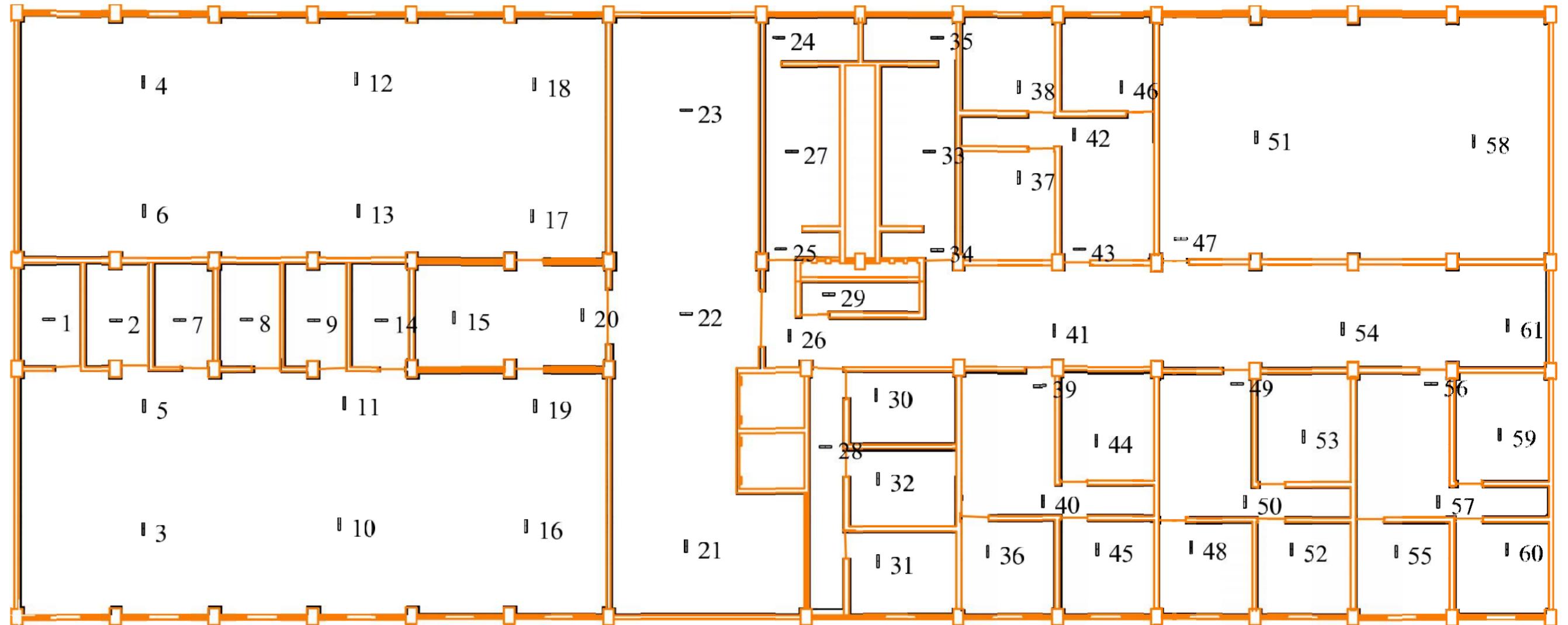
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA 0		Nº P. : 28

# Plano de situación de Productos



INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA 1		Nº P. : 29

# Plano de situación de Productos



INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL			
	Fecha	Autor	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL Ingeniería Tecnica Industrial, esp Electricidad
Dibujado	04/04/14	A.Adame	
Comprobado	04/04/14	A.Montañes	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: S/E	ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA 2		Nº P. : 30



# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA DE ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL

## BIOGRAFÍA

**AUTOR:** ANGEL ADAME ALONSO

**ESPECIALIDAD:** ELECTRICIDAD

**DIRECTOR:** ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

**CONVOCATORIA:** JUNIO 2015

## BIBLIOGRAFÍA.

1. TITULO: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
2. TITULO: Código Técnico de la Edificación.
3. TITULO: Normas Particulares para Instalaciones de Enlace de Empresa Iberdrola.
4. TITULO: Manual de Baja Tensión  
AUTOR: SIEMENS  
EDITORIAL: MARCOMBO  
ISBN: 84-267-1242-8  
MATERIA: Líneas de Baja Tensión.
5. TITULO: Manual técnico de cálculo de líneas en baja tensión y aplicaciones. Canalizaciones eléctricas prefabricadas-I  
AUTOR: Joan Gallego i Fernández  
EDITORIAL: Iberica-BD  
D.L.: B-17430-1993  
MATERIA: Líneas de Baja Tensión
6. TITULO: Choques eléctricos en Baja Tensión. Riesgos y Protecciones  
AUTOR: José Luis Torres González  
EDITORIAL: AENOR  
ISBN: 84-8143-124-9  
MATERIA: Protecciones en Baja Tensión.
7. TITULO: Sobreintensidades en baja tensión. Riesgos protecciones y aparamenta  
AUTOR: José Luis Torres González  
EDITORIAL: AENOR  
ISBN: 84-8143-290-3

MATERIA: Líneas de Baja Tensión

8. TITULO: Instalaciones eléctricas en baja tensión. Manual de formas U E

AUTOR: AENOR

EDITORIAL: AENOR I

SBN: 84-8143-318-7 M

MATERIA: Líneas de Baja Tensión

9. TITULO: Cables Eléctricos Aislados. Descripción y aplicaciones prácticas.

AUTOR: Manuel Llorente Antón.

EDITORIAL: Paraninfo I

SBN: 84-283-2065-9

MATERIA: Líneas de Baja Tensión

10. TITULO: Centros de Transformación. Criterios de diseño.

AUTOR: Manoel da Costa

EDITORIAL: Ediciones de Autor Técnico, SL

ISBN: 84-89850-39-9

MATERIA: Centros Transformación

11. TITULO: Proyectos Eléctricos. Planos y Esquemas.

AUTOR: Jesús Trashorras Montecelos.

EDITORIAL: Paraninfo

ISBN: 84-283-2664-9

MATERIA: Baja y Alta Tensión.

12. TITULO: Fórmulas y datos prácticos para electricistas.

AUTOR: José Roldán Vilorio

EDITORIAL: Paraninfo.

ISBN: 84-283-1243-5

MATERIA: Electricidad

13. TITULO: Teoría de líneas eléctricas.

AUTOR: Enrique Ras

EDITORIAL: Marcombo

ISBN: 84-600-5892-1

MATERIA: Redes Eléctricas

14. TITULO: Transformadores. De potencia, de medida y de protección.

AUTOR: Enrique Ras.

EDITORIAL: Marcombo

SBN: 84-267-0690-8

MATERIA: Transformadores

15. TITULO: Instalaciones de Puesta a Tierra en Centros de Transformación.

AUTOR: Julián Moreno Clemente

EDITORIAL: Autor

D.L.: GR-831-1991

MATERIA: Puestas a Tierra

16. TITULO: Instalaciones de Puesta a Tierra.

AUTOR: Ediciones de Autor Técnico, S.L.

EDITORIAL: Ediciones de Autor Técnico, S.L.

ISBN: 84-89850-52-6

MATERIA: Puestas a Tierra

17. TITULO: La puesta a tierra de instalaciones eléctrica y el R.A.T.

AUTOR: Rogelio García Márquez

EDITORIAL: Marcombo

ISBN: 84-267-0799-8

MATERIA: Puestas a Tierra

NIVEL: MEDIO

18. TITULO: Puesta a Tierra en edificios y en Instalaciones Eléctricas.

AUTOR: Juan J. Martínez Requena y José C. Toledano Gasca.

EDITORIAL: Paraninfo

ISBN: 84-283-2377-1

MATERIA: Puestas a Tierra

19. TITULO: Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados redes de tercera categoría.

AUTOR: UNESA

EDITORIAL: UNESA

ISBN: no registrado

MATERIA: Puestas a Tierra

20. TITULO: Riesgos Laborales en la Industria Eléctrica.

AUTOR: Manuel Llorente Antón.

EDITORIAL: Ediciones de Autor Técnico, S.L.

ISBN: 84-89850-16-X

MATERIA: Puestas a Tierra

21. TITULO: Cálculo de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

AUTOR: Julián Moreno Clemente.

EDITORIAL: Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de Andalucía Oriental.

ISBN: 84-922396-1-1

MATERIA: Instalaciones en Alta Tensión.

22. TITULO: Ventilación Industrial. Cálculo y Aplicaciones.

AUTOR: E. Carnicer Royo.

EDITORIAL: Paraninfo I

SBN: 84-283-1891-3

MATERIA: Ventilación y Climatización.

