

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Nombre del Centro

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Alumno: David Gil Salvador

Tutor: D. Miguel Ángel García Gutiérrez
Dpto: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Febrero, 2016



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos.

Don MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIERREZ, tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO DE PÚBLICA CONCURRENCIA, que presenta DAVID GIL SALVADOR, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, Febrero de 2016

El alumno:

Los tutores:

DAVID GIL SALVADOR

MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIERREZ

Índice general.

1. Memoria.....	16
1.2.Alcance.	16
1.3. Antecedentes del proyecto.	17
1.4. Normas y referencias.....	17
1.4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.	17
1.4.2.Programas de cálculo.	18
1.4.3. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	18
1.4.4. Bibliografía.....	19
1.5. Definiciones y abreviaturas.....	19
1.6. Requisitos de diseño.	20
1.6.1. Emplazamiento de las instalaciones.....	20
1.6.2. Descripción general de las instalaciones.....	20
1.6.3. Superficies y ocupación.....	21
1.6.4. Clasificación de la instalación.....	21
1.6.5. Condiciones de iluminación.	22
1.6.6. Nivel medio de iluminación.	23
1.6.7. Índice unificado de deslumbramiento.	24
1.6.8.Índice de reproducción cromática.	24
1.7.Análisis de soluciones.	26
1.7.1. Introducción.	26
1.7.2. Centro de transformación.	26
1.7.3. Canalizaciones y Conductores.	27
1.7.4. Derivación individual.....	27
1.7.5. Fusibles de protección.....	28

1.7.6. Instalaciones interiores de pública concurrencia.	28
1.7.7. Instalaciones de servicios de seguridad.	29
1.7.8. Régimen del neutro.	30
1.7.9. Protecciones.	32
1.7.10. Puesta a tierra.	33
1.7.11. Suministros complementarios.	33
1.8. Resultados finales.	34
1.8.1. Aparamenta de baja tensión.	34
1.8.2. Medida de la energía eléctrica.	35
1.8.3. Potencia instalada.	35
1.8.4. Potencia de cálculo.	37
1.8.5. Verificación e inspecciones de la instalación.	37
1.8.6. Inspecciones iniciales.	38
1.8.7. Acometida.	38
1.8.8. Derivación individual.	38
1.8.9. Fusibles de protección.	39
1.8.10. Cuadro general de baja tensión.	39
1.8.11. Subcuadros.	40
1.8.12. Canalizaciones y Conductores.	43
1.8.13. Caída de tensión de cada circuito.	43
1.8.14. Instalaciones de pública concurrencia.	45
1.8.15. Identificación de los conductores.	47
1.8.16. Conductores de protección.	49
1.8.17. Sistemas de instalación.	49
1.8.17.1. Prescripciones generales.	50
1.8.17.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.	50
1.8.18. Protecciones.	52
1.8.18.1. Protección contra sobreintensidades.	52
1.8.18.2. Protección contra sobrecargas.	52
1.8.18.3. Protección contra contactos directos.	53
1.8.18.4. Protección contra contactos indirectos.	53

1.8.19. Grupo electrógeno.	54
1.8.19.1. Introducción.	54
1.8.19.2. Características.	54
1.8.20. Red de equipotencialidad.	55
1.9. Orden de prioridad entre los documentos.	56
1.10. Justificación de la instalación.	56
1.11. Resumen del presupuesto.	59
2. Documentación de partida.	61
3. Cálculos.	61
3.1. Fórmulas.	61
3.1.1. Fórmula conductividad eléctrica.	62
3.1.2. Fórmulas sobrecargas.	63
3.2. Hipótesis de partida.	64
3.3. Procedimientos.	64
3.4. Cálculo de la instalación de enlace.	65
3.5. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.	67
3.6. Cálculos luminotécnicos.	69
3.6.1. Alumbrado normal.	70
3.6.2. Alumbrado especial.	71
3.7. Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz.	71
3.8. Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.	72
3.8.1. Sobrecargas.	72
3.8.2. Cortocircuitos.	73
3.8.3. Sobre tensiones.	73
3.9. Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos.	74
3.10. Cálculo del aforo del local en relación con la ITC-BT-28.	75
4. Anexo cálculos DIALux.	79
5. Anexo cálculos Daisalux.	106
6. Anexo justificación del código técnico de la edificación.	185
6.1. Ámbito de aplicación.	185

6.2. Exigencia básica he 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	186
6.3. Valor de eficiencia energética de la instalación.	187
6.4. Sistemas de control y regulación.	188
7. Planos.....	193
7.1. Plano de situación.	193
7.2. Plano de emplazamiento.	195
7.3. Plano luminarias planta 1.	197
7.4. Plano luminarias planta 2.	199
7.5. Plano luminarias planta 3.	201
7.6. Plano fuerza planta 1.....	203
7.7. Plano fuerza planta 2.....	205
7.8. Plano fuerza planta 3.....	207
7.9. Plano luminaria de emergencia planta 1.....	209
7.10. Plano luminaria de emergencia planta 2.....	211
7.11. Plano luminaria de emergencia planta 3.....	213
7.12. Esquema unifilar cuadro general, SAI y grupo electrógeno.....	215
7.13. Esquema unifilar cuadro planta 1	217
7.14. Esquema unifilar cuadro planta 2	219
7.15. Esquema unifilar cuadro planta 3	221
7.16. Plano gestión de residuos.	223
8.Pliego de condiciones.....	226
8.1.Objeto.	226
8.2.Alcance del trabajo.	226
8.2.1.Trabajos incluidos.....	226
8.2.2.Trabajos excluidos.....	226
8.3.Calidad de los materiales.	227
8.3.1.Conductores eléctricos.	228
8.3.2.Conductores de protección.....	228
8.3.3.Identificación de los conductores.....	230
8.3.4.Tubos protectores.....	230
8.3.5.Cajas de empalme y derivaciones.....	234

8.3.6.Aparatos de mando y maniobra.....	235
8.3.7.Aparatos de protección.....	235
8.3.8.Cuadros de maniobra y protección.....	236
8.3.9.Alumbrado.....	237
8.4.Normas de ejecución de la instalación.....	237
8.4.1.Condiciones generales.....	237
8.4.2.Instalación de alumbrado.....	240
8.4.3.Alumbrado especial.....	241
8.5.Pruebas reglamentarias.....	242
8.6.Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	243
8.7.Certificados y documentación que debe disponer el titular.....	244
8.8.Libro de órdenes.....	245
9. Mediciones.....	247
9.1. Capítulo 1: cuadros eléctricos.....	247
9.2. Capítulo 2: conductores.....	247
9.3. Capítulo 4: protecciones.....	252
9.4. Capítulo 5: alumbrado.....	254
9.5. Capítulo 6: alumbrado de emergencia.....	255
9.6. Capítulo 7: grupo electrógeno.....	256
9.7. Capítulo 8: varios.....	256
10. Presupuesto.....	259
10.1. Precios simples.....	259
10.1.1.Capítulo 1: Cuadros eléctricos.....	259
10.1.2. Capítulo 2: Conductores.....	259
10.1.3. Capítulo 3: Canalizaciones.....	260
10.1.4. Capítulo 4: Protecciones.....	261
10.1.5. Capítulo 5: Alumbrado.....	263
10.1.6. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.....	264
10.1.7. Capítulo 7: Grupo electrógeno.....	264
10.1.8. Capítulo 8: Varios.....	264
10.2. Precios descompuestos.....	266

10.2.1. Capítulo 1: Cuadros eléctricos.....	266
10.2.2. Capítulo 2: Conductores.	266
10.2.3. Capítulo 4: Protecciones.	268
10.2.4. Capítulo 5: Alumbrado.....	272
10.2.5. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.	273
10.2.6. Capítulo 7: Grupo electrógeno.....	274
10.2.7. Capítulo 8: Varios.	275
10.3. Presupuesto.	277
10.3.1. Capítulo 1: Cuadros eléctricos.....	277
10.3.2. Capítulo 2: Conductores.	277
10.3.3. Capítulo 4: Protecciones.....	278
10.3.4. Capítulo 5: Alumbrado.	280
10.3.5. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.	280
10.3.1. Capítulo 7: Grupo electrógeno.....	281
10.3.2. Capítulo 8: Varios.	281
11. Estudio básico de seguridad y salud.	285
11.1. Objeto.....	285
11.2. Ámbito de aplicación.....	285
11.3. Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.	285
11.3.1. Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	285
11.3.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.	286
11.3.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	288
11.3.4. Obligaciones del director facultativo de la obra (que además actuará como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, en caso de que esta figura sea necesaria).....	289
11.3.5. Libro de incidencias.	290
11.3.6. Paralización de los trabajos.....	291
11.3.7. Otras Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra.	291
11.4. Riesgos de la obra.....	294
11.4.1. Identificación de riesgos laborales en la obra.....	294
11.4.2. Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra.	295
11.4.3. Protecciones de la cabeza.....	295

11.4.4. Protecciones del cuerpo.	296
11.4.5. Protecciones de extremidades superiores.	296
11.4.6. Protecciones de extremidades inferiores.	296
11.4.7. Protecciones colectivas.	297
11.4.8. Trabajos en andamios.	297
11.4.9. Trabajos con escalera de mano.	298
11.4.10. Trabajos en alturas.	299
11.4.11. Herramientas eléctricas y lámparas portátiles.	299
11.4.12. Trabajos con cortadora de discos.	300
11.4.13. Equipos de soldadura.	300
11.4.14. Lámparas eléctricas portátiles.	301
11.4.15. Trabajos con maquinaria automotriz.	301
11.4.16. Trabajos con martillo neumático.	301
11.4.17. Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión.	302
11.4.18. Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión.	302
11.4.19. Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión.	303
11.4.20. Trabajos con grúas móviles autopropulsadas.	304
11.4.21. Trabajos en recintos confinados subterráneos o con escasez de ventilación.	304
11.4.22. Trabajos de apertura de zanjas.	305
11.5. Información útil para posibles trabajos posteriores de mantenimiento y de conservación.	305
11.6. Presupuesto.	306
11.7. Conclusión al estudio básico.	306
12. Estudio de gestión de residuos.	308
12.1. Memoria.	308
12.2. Estimación de los residuos.	308
12.3. Medidas de prevención de generación de residuos.	310
12.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.	311
12.5. Medidas para la separación de los residuos.	312

12.6. Planos de la instalación prevista para el almacenamiento, manejo y separación.	312
12.7. Prescripciones técnicas.	313
12.8. Presupuesto.	314

Hoja de identificación.

Proyecto de instalación eléctrica en edificio de pública concurrencia.

Emplazamiento: Avenida Ruiz Jiménez 3, Jaén (Jaén).

Autor del proyecto:

Nombre y apellidos: David Gil Salvador.

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica.

Calle Galicia Nº3

CP: 23008

Índice de la memoria.

1.	Memoria.....	16
1.1.	Objeto del proyecto.	16
1.2.	Alcance.	16
1.3.	Antecedentes del proyecto.....	17
1.4.	Normas y referencias.	17
1.4.1.	Disposiciones legales y normas aplicadas.	17
1.4.2.	Programas de cálculo.....	18
1.4.3.	Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	18
1.4.4.	Bibliografía.	19
1.5.	Definiciones y abreviaturas.	19
1.6.	Requisitos de diseño.....	20
1.6.1.	Emplazamiento de las instalaciones.	20
1.6.2.	Descripción general de las instalaciones.....	20
1.6.3.	Superficies y ocupación.....	21
1.6.4.	Clasificación de la instalación.....	21
1.6.5.	Condiciones de iluminación.....	22
1.6.6.	Nivel medio de iluminación.....	23
1.6.7.	Índice unificado de deslumbramiento.	24
1.6.8.	Índice de reproducción cromática.....	24
1.7.	Análisis de soluciones.....	26
1.7.1.	Introducción.....	26
1.7.2.	Centro de transformación.	26
1.7.3.	Canalizaciones y Conductores.	27
1.7.4.	Derivación individual.	27
1.7.5.	Fusibles de protección.	28
1.7.6.	Instalaciones interiores de pública concurrencia.	28
1.7.7.	Instalaciones de servicios de seguridad.....	29
1.7.8.	Régimen del neutro.	30
1.7.9.	Protecciones.....	32
1.7.10.	Puesta a tierra.	33

1.7.11.	Suministros complementarios.	33
1.8.	Resultados finales.	34
1.8.1.	Aparamenta de baja tensión.....	34
1.8.2.	Medida de la energía eléctrica.	35
1.8.3.	Potencia instalada.	35
1.8.4.	Potencia de cálculo.	37
1.8.5.	Verificación e inspecciones de la instalación.....	37
1.8.6.	Inspecciones iniciales.....	38
1.8.7.	Acometida.	38
1.8.8.	Derivación individual.	38
1.8.9.	Fusibles de protección.	39
1.8.10.	Cuadro general de baja tensión.	39
1.8.11.	Subcuadros.	40
1.8.12.	Canalizaciones y Conductores.	43
1.8.13.	Caída de tensión de cada circuito.	43
1.8.14.	Instalaciones de pública concurrencia.....	45
1.8.15.	Identificación de los conductores.	47
1.8.16.	Conductores de protección.....	49
1.8.17.	Sistemas de instalación.....	49
1.8.17.1.	Prescripciones generales.....	50
1.8.17.2.	Conductores aislados bajo tubos protectores.	50
1.8.18.	Protecciones.....	52
1.8.18.1.	Protección contra sobreintensidades.....	52
1.8.18.2.	Protección contra sobrecargas.	52
1.8.18.3.	Protección contra contactos directos.	53
1.8.18.4.	Protección contra contactos indirectos.	53
1.8.19.	Grupo electrógeno.....	54
1.8.19.1.	Introducción.	54
1.8.19.2.	Características.	54
1.8.20.	Red de equipotencialidad.	55
1.9.	Orden de prioridad entre los documentos.	56
1.10.	Justificación de la instalación.....	56
1.11.	Resumen del presupuesto.	59

1. Memoria.

1.1. Objeto del proyecto.

El presente proyecto tiene por objeto el cálculo, diseño y justificación de los elementos que componen la instalación eléctrica de un edificio de pública concurrencia, en particular, una biblioteca pública, y describir las condiciones técnicas en las que se realizará.

1.2. Alcance.

El ámbito de aplicación de este proyecto, corresponde exclusivamente a la obra descrita en el presente documento. Incluirá el cálculo y diseño de las instalaciones siguientes:

Diseño y cálculo de la iluminación interior y de emergencia.

Determinación de la potencia instalada.

Cálculo, selección y distribución de los conductores eléctricos utilizados.

Cálculo, selección y distribución de los cuadros y subcuadros eléctricos.

Cálculo y selección de las protecciones contra contactos, sobrecargas y cortocircuitos.

Cálculo y selección del grupo electrógeno.

1.3. Antecedentes del proyecto.

El presente “**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UN EDIFICIO DE PÚBLICA CONCURRENCIA**” situado en la localidad de Jaén (Jaén); se redacta a petición de **D. Miguel Ángel García Gutiérrez**, con NIF: xx.xxx.xxx-x, con domicilio a efectos de comunicación, despacho 241 del edificio A3 de la Universidad de Jaén (Jaén), en representación legal, como profesor, de la asignatura “TRABAJO DE FIN DE GRADO”; por D. David Gil Salvador, cuasi graduado en Grado en ingeniería eléctrica, alumno de la Universidad de Jaén, y con domicilio en la calle Galicia, nº 3 de Jaén (Jaén).

Este proyecto será considerado a los efectos de nueva instalación.

1.4. Normas y referencias.

1.4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según decreto 842/2002 del MCT de fecha 02 de agosto (B.O.E. 224 de 18 de setiembre de 2002) y actualizaciones.

CTE. Código Técnico de La Edificación. R.D. 314/2006 de 17 de Marzo (B.O.E. de 28 de marzo de 2006) y actualizaciones, y en particular:

Documento básico DB HE: Ahorro de energía del CTE.

SU-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

Otras normas UNE de aplicación.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y actualizaciones.

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 actualizaciones. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.

Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.

1.4.2. Programas de cálculo.

Los cálculos sobre la iluminación han sido realizados con DIALux.

Los cálculos sobre la iluminación de emergencia han sido realizados con Daisalux.

El esquema unifilar y los planos han sido realizados con AutoCAD.

Los cálculos eléctricos han sido realizados con Office Excel.

1.4.3. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.

Se seguirá un plan de gestión de la calidad para evitar un posible error en la elaboración del presente proyecto con el fin de asegurar la calidad del mismo. El método utilizado será el de contrastación de datos de forma que sea coherente de principio a fin, para ello se realizarán las siguiente acciones:

Elegir partidas de obra y elementos de la instalación, refiriéndonos a la cantidad y coste económico.

Comprobar que el apartado de mediciones se ajusta a lo expuesto en los planos.

Comprobar que los precios del apartado presupuesto son coherentes con el apartado mediciones, con los planos y con los catálogos de precios consultados.

1.4.4. Bibliografía.

Instalaciones eléctricas. Soluciones a problemas en baja y alta tensión. José Luis Sanz Serrano. José Luis Sanz Serrano.

Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tensión. Sanz Serrano, José Luis Madrid: Thomson, 2008.

Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. José García Trasancos. THOMSON.

Manual práctico de la iluminación. Franco Martín. Editor Antonio Madrid Vicente, 2005.

1.5. Definiciones y abreviaturas.

REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

ITC. Instrucción Técnica Complementaria.

RD. Real Decreto

BT. Baja Tensión

MT. Media Tensión

CT. Centro de Transformación.

IA. Interruptor Automático

ID. Interruptor Diferencial

URG. Límite de índice de deslumbramiento unificado

RA. Índice de rendimiento de colores

1.6. Requisitos de diseño.

1.6.1. Emplazamiento de las instalaciones.

Avenida Ruiz Jiménez 3, Jaén (Jaén).

1.6.2. Descripción general de las instalaciones.

Las instalaciones estarán diseñadas por un arquitecto, facilitándonos éste los planos, características constructivas del recinto, así como las actividades específicas y la maquinaria a utilizar en las diferentes zonas del edificio, para así poder diseñar toda la instalación eléctrica de estas instalaciones.

Se diseñan las instalaciones eléctricas, en Baja Tensión, para dar suministro a la fuerza y alumbrado para el funcionamiento del edificio para la actividad indicada. La energía eléctrica será suministrada por el centro de transformación situado en el mismo edificio y que da suministro eléctrico en baja tensión.

El suministro de energía será trifásico a la tensión de red de 400/230 V. y la frecuencia de 50 Hz.

Las protecciones de los circuitos principales del Cuadro General, así como las protecciones de los circuitos interiores que de ellos parten se alojarán en el mismo Armario y serán convenientemente rotuladas.

La instalación interior para dar servicio a todos los puntos de luz, tomas de corriente, climatización y ascensor partirá de dicho cuadro, y se dispondrá de toma de tierra de protección para toda la instalación.

1.6.3. Superficies y ocupación.

1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del documento básico SI en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. Teniendo en cuenta los dos apartados inmediatamente descritos y la tabla 1, se indicará en el anexo cálculo el cálculo de la ocupación prevista del presente proyecto.

Al tratarse de un local de reunión, la ocupación es de 1328 personas.

1.6.4. Clasificación de la instalación.

De acuerdo con el Decreto 363/2004, de 24 de agosto, por el cual se regula el procedimiento administrativo para la aplicación del REBT, y según el Art. 3 del presente decreto, las instalaciones se clasifican en dos grandes grupos:

a) Instalaciones con proyecto: Instalaciones complejas o de alto riesgo, que necesiten un proyecto para justificar sin ambigüedades el cumplimiento de la reglamentación vigente, así como de certificación de dirección y finalización de las obras que garantizan su concordancia con el proyecto.

b) Instalaciones con memoria técnica de diseño: Instalaciones sencillas, que necesitan para su identificación una memoria técnica de diseño, con el objetivo de proporcionar los datos principales y características de diseño de la instalación y que permita constatar el cumplimiento de la reglamentación de seguridad vigente a los aspectos esenciales y básicos.

En nuestro caso nos encontramos con una instalación del primer tipo descrito, es por este motivo que se redacta el proyecto justificando cada uno de los puntos señalados a la reglamentación vigente. Según el ICT-BT-04 la instalación se tipifica como grupo “I”, descritas como instalaciones correspondientes a locales de pública concurrencia.

Locales de pública concurrencia de acuerdo con la ITC-BT.028, del REBT, una biblioteca, reconocido como local de pública concurrencia, deberá cumplir lo establecido en esta instrucción.

De esta forma, la instalación eléctrica de estos locales se regirá también por las prescripciones generales mencionadas a las ITC-BT 015, 016, 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023 y 024.

1.6.5. Condiciones de iluminación.

En el ámbito de la Unión Europea, el Parlamento y el Consejo redactaron y publicaron en el año 2002 la Directiva 2002/91/CE relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios, de aplicación obligatoria en los países miembros de la Unión Europea. De forma particular, en nuestro país, e inmersos en el cumplimiento de dicha Directiva se han desarrollado múltiples esfuerzos enfocados a la consecución de dicha mejora energética en las instalaciones de alumbrado, constituyendo de este modo una serie y responsable respuesta a las peticiones que surgen de todos los ámbitos de la sociedad.

Pero hay algo que nunca debe olvidarse, y es que tal y como hemos citado en apartados anteriores, en paralelo a dicha Directiva se debe procurar la satisfacción de

los criterios de calidad precisos para que las instalaciones de iluminación proporcionen un ambiente confortable y seguro en los lugares de trabajo. Es por ello que la Comisión de Normalización Europea redactó al norma UNE 12464-1 relativa a la “Iluminación de los lugares de trabajo en interior”, por lo que a finales de mayo de 2003 tuvieron que ser retiradas todas aquellas normas nacionales que entrasen en conflicto con la nueva norma. Esta nueva norma es la que marca los parámetros cuantitativos y cualitativos que seguiremos en la redacción del presente proyecto. La iluminación en cualquier lugar de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas.

Los parámetros de iluminación que contemplamos en este apartado y que estarán en función de la actividad a realizar y el espacio donde se desarrolla son:

Nivel medio de iluminación.

Índice unificado de deslumbramiento.

Índice de reproducción.

Uniformidad.

1.6.6. Nivel medio de iluminación.

La iluminancia o nivel de iluminancia es la cantidad de flujo luminoso (lúmenes) que emitido por una fuente de luz, llega vertical u horizontalmente a una superficie, dividido por dicha superficie, siendo su unidad media el lux.

El nivel de iluminancia se ha fijado en función del tipo de tarea a realizar (necesidades de agudeza visual), las condiciones ambientales y la duración de la actividad.

El sistema de iluminación debe ser diseñado de tal forma que los niveles de iluminación se obtengan en el mismo lugar donde se realiza la tarea. Así pues, dichos niveles de iluminación han de obtenerse a una altura de 85 cm del suelo, en tanto que

en las vías de circulación dichos niveles se deben medir al nivel del suelo. Por otra parte, la tarea debe ser iluminada de la forma más uniforme posible. Se recomienda que la relación entre los valores mínimo y medio de los niveles de iluminación existentes en el área del puesto donde se realiza la tarea no sea inferior a 0,8.

1.6.7. Índice unificado de deslumbramiento.

El deslumbramiento se puede producir cuando existen fuentes de luz cuya luminancia es excesiva en relación con la luminancia general existente en el interior del local (deslumbramiento directo, producido por luz solar o artificial), o bien, cuando las fuentes de luz se reflejan sobre superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos o deslumbramiento indirecto).

El deslumbramiento directo de lámparas se elimina con la utilización de luminarias que redistribuyan el flujo de las mismas de forma idónea para la actividad a realizar.

El deslumbramiento debido a la luz natural se puede controlar mediante la distribución idónea de las mesas y utilización de sistemas de apantallamiento con regulación de ventanas y claraboyas.

El deslumbramiento reflejado, al estar influido por el color y el acabado de las superficies que aparecen en el campo de visión del observador, se controlará si las superficies del local y del mobiliario disponen de un acabado mate que evite los reflejos molestos.

El grado de deslumbramiento lo expresamos mediante el índice UGR de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE).

1.6.8. Índice de reproducción cromática.

El color de un espacio o local iluminado artificialmente, dependerá de la lámpara seleccionada y concretamente de dos parámetros de la lámpara: índice de reproducción cromática, más conocido por las siglas Ra y su apariencia de color, la cual viene dada por la temperatura de color.

El índice de reproducción cromática, caracteriza la capacidad de la fuente de luz para reproducir colores normalizados, en comparación con la reproducción proporcionada por una luz patrón de referencia. Mientras más alto sea este valor mejor será la reproducción del color. Por otra parte, la temperatura de color caracteriza la tonalidad de la luz emitida.

En la tabla 1 que figura a continuación se indica, para cada espacio:

- Nivel medio de iluminación en lux
- Valor máximo del índice de deslumbramiento.
- Valor mínimo del índice de reproducción cromática

Zona de acceso	Nivel medio de iluminación (Lux)	Índice unificado de deslumbramiento (URG)	Índice de reproducción cromática (Ra)
Cafetería	500	22	80
Salas de trabajo	650	22	80
Salas de estudio	650	22	80
Aseos	200	19	80
Pasillo	300	22	80
WC	200	22	80

Tabla 1. Requisitos de iluminación.

Donde:

Um: Iluminancia mantenida (mínima).

URG: Límite de índice de deslumbramiento unificado.

Ra: Índice de rendimientos de colores (mínimo).

En el caso particular del presente proyecto, se pretende una iluminación alta debido a la propia actividad, procurando la confortabilidad de los usuarios, pero sin olvidar que se precisa de cierto número de luxes para permitir la máxima claridad no sólo a nivel de suelo sino también a nivel de mesa (según reglamentos, lo identificaremos como área de trabajo).

En definitiva se busca un nivel medio de iluminación para habitaciones de tránsito y aseos de 300 lux. Aproximadamente.

Para las salas de estudio y lectura la iluminación media buscada estará en torno a 600 lux.

1.7. Análisis de soluciones.

1.7.1. Introducción.

Al siguiente capítulo se analizarán únicamente aquellas alternativas de diseño más relevantes, que afectan directamente a la seguridad de la actividad. Las alternativas de diseño expuestas, están dentro del marco normativo. Las connotaciones por el hecho de escoger una u otra alternativa, serán económicas y de rendimiento.

1.7.2. Centro de transformación.

El centro de transformación estará situado en la propiedad del cliente, y éste será el encargado de reducir la tensión media a baja.

1.7.3. Canalizaciones y Conductores.

Para la protección y sujeción de los conductores se instalarán una serie de canalizaciones, los cuales dependiendo de la zona donde se situarán, irán de una manera u otra.

Los distintos tipos de canalizaciones son las siguientes:

Canalizaciones subterráneas bajo tubo.

Canalizaciones empotradas en paredes.

Canalizaciones en falsos techos.

Canalizaciones en tubos en montaje superficial o empotrados obra.

Canalizaciones sobre pared.

Solución adaptada: en todas las zonas donde haya falso techo se instalaran canalizaciones con tubo protector por encima de éstos, donde esto no sea posible se realizará un montaje empotrado en paredes.

1.7.4. Derivación individual.

Solución adoptada: Por las características de la instalación y por ser el cable libre de halógenos, utilizaremos el cable RZ1-Al (AS) 450/750 V para la derivación individual ya que éste es un conductor no propagador de incendios y con baja emisiones de humos y gases corrosivos y con gran resistencia mecánica y al agua.

Según la ITC 15 del REBT se deja otro tubo vacío de las mismas dimensiones, para una posible ampliación del 100% de la sección de los conductores de la derivación individual.

1.7.5. Fusibles de protección.

Al tratarse de un CT de abonado, los fusibles del cuadro de BT de dicho centro se utilizarán como protección de la línea general de alimentación.

1.7.6. Instalaciones interiores de pública concurrencia.

Estas instalaciones se consideran instalaciones de pública concurrencia, las cuales están reglamentadas por la ITC-BT-28. Las canalizaciones y conductores de los locales de pública concurrencia se deben realizar según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los conductores deberán cumplir las siguientes especificaciones, según su ubicación:

- Conductores aislados, de tensión no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotradas en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV armados, colocados directamente sobre las paredes.

Los cables eléctricos a utilizar en este tipo de instalaciones, serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las normas UNE 21123 o la UNE 211002, cumplen con las normas citadas anteriormente, los cuales son los más utilizados para este tipo de instalaciones.

- Cable RZ1-K (AS). Conductor no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.

- Cable ES07Z1-K (AS). Conductor no propagador de incendios, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre de clase 5 (K-flexible), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

Solución adoptada: Según la ubicación de los conductores usaremos el cable RZ1-K (AS) en las líneas que alimentan el subcuadro, el cable ES07Z1-K (AS) en los montajes superficiales o empotrados o en las luminarias interiores y tomas de fuerza. A su gran flexibilidad y manejabilidad y que proporciona una máxima seguridad, son cables libres de humos, de halógenos, no son tóxicos ni contaminantes y aparte de ser muy flexibles son deslizantes.

1.7.7. Instalaciones de servicios de seguridad.

Las instalaciones de seguridad son todos aquellos servicios de alumbrado de emergencia no autónomos, sistemas contraincendios, ascensores u otros servicios indispensables, necesarios para garantizar, en caso de incendio, una rápida actuación y evacuación, salvaguardando la integridad física de las personas. Por lo tanto estas instalaciones tienen que tener una alimentación durante y después de un incendio.

Estos conductores tienen que cumplir con la norma UNE-50200, teniendo que ser éstos libre de halógenos y tener una emisión de humos y opacidad reducida. Esta norma garantiza que todos los conductores que la cumplan, tengan una cierta resistencia al fuego, es decir, que éste sobreviva a un fuego durante un tiempo

específico. Este tiempo viene reflejado en el cable, indicando su duración en minutos después de las siglas PH. Para los locales de pública concurrencia se recomienda los cables PH 90, es decir, que tengan una supervivencia al fuego de al menos 90 minutos.

Solución adoptada: Utilizaremos el cable ES07Z1-K (AS) para las instalaciones de servicios de seguridad por su alta resistencia al fuego.

1.7.8. Régimen del neutro.

El régimen del neutro sirve para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto y contra sobreintensidades. Por lo tanto hay que tener en cuenta los diferentes regímenes de neutros que se establece en función de las conexiones a tierra de la red de distribución o de alimentación, y de las masas de la instalación receptora por el otro. Los regímenes de neutros que hay son los siguientes:

• Régimen TN

Tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro, conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a este mismo punto mediante conductor de protección. En este sistema las corrientes de defecto son muy elevadas, ya que un defecto fase – masa es equivalente a un cortocircuito fase – neutro.

Este tipo de instalaciones es la más económica, aunque cada aplicación requiere de un estudio de las protecciones. Se utiliza para instalaciones temporales como grupos electrógenos temporales.

Dentro del régimen TN se pueden distinguir tres tipos de regímenes según la disposición relativa del conductor neutro y del conductor de protección:

Régimen TN-S: El conductor neutro y el de protección son diferentes en todo el esquema.

Régimen TN-C: Las funciones del neutro y protección están combinadas en un mismo conductor en todo el esquema:

Régimen TN-C-S: Las funciones del neutro y protección están combinadas en un solo conductor en una parte del esquema.

• Régimen TT

Tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación. Las intensidades de defecto fase – masa o fase – tierra pueden tener valores inferiores a los cortocircuitos, pero pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

En el sistema más seguro para las personas, ya que las tensiones entre masa y tierra son muy pequeñas. Las instalaciones TT suelen ser más caras que las TN debido al elevado precio de los interruptores y relés diferenciales. Por el contrario, resulta más económica para realizar ampliaciones.

Este régimen se utiliza para redes públicas y en la mayoría de las instalaciones industriales.

• Régimen IT

No tiene ningún punto de alimentación conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están puestas directamente a tierra. La intensidad resultante de un primer defecto fase – masa o fase – tierra tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas. La limitación del valor de la intensidad resultante de un primer defecto fase – masa o fase – tierra se obtiene bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto en la alimentación, generalmente el neutro, y tierra. A este efecto resulta necesario la

extensión de la instalación para disminuir el efecto capacitivo de los cables con respecto a tierra.

Las instalaciones IT suelen resultar caras debido al elevado precio de los controladores de aislamiento. Se utiliza para instalaciones en las que no es posible un corte de suministro, ya que las averías se pueden reparar sin la necesidad de interrumpir la alimentación.

Según el REBT la elección de uno de los tres regímenes hace falta que se haga en función de las características técnicas y económicas de cada instalación.

Solución adoptada: Escogemos el régimen TT, ya que es la solución más simple y económica, no requiere dar una vigilancia permanente, por lo tanto requiere menos personal de mantenimiento. Otro motivo es la presencia de los interruptores diferenciales, lo cual permite una mayor prevención contra contactos directos e indirectos.

1.7.9. Protecciones.

Se han estudiado dos soluciones para las protecciones eléctricas, que son las protecciones con regulación y las protecciones por selección de calibre.

Las protecciones con regulación ofrecen una regulación de los tiempos de disparo, con lo cual se puede regular el tiempo de una forma precisa para que dispare la protección que interese.

Las protecciones según el calibre no ofrecen ninguna regulación, consiste en no superar el calibre de las protecciones aguas debajo de las mismas.

Solución adoptada: Por las características de la instalación y por ser la solución más segura, adoptamos la solución de instalar protecciones por regulación de tiempos de disparo y por selección de calibre, haciendo que las protecciones que estén aguas abajo actúen antes que las que estén aguas arriba. Esto se hace escogiendo las

curvas de disparo y de calibre de las protecciones, para efectuar una correcta selectividad.

1.7.10. Puesta a tierra.

La puesta a tierra ya ha sido instalada junto con el edificio. El presente proyecto se limitará a realizar la conexión a la misma, después de que la resistencia medida por nuestro personal determinara que hay menos de 10 Ohm, ya que la instalación carece de pararrayos.

1.7.11. Suministros complementarios.

En el caso de que se interrumpa el suministro eléctrico, el cliente desea tener una forma alternativa para alimentar las instalaciones de tal manera que no se interrumpa su actividad. Para eso se decide la instalación de un grupo electrógeno. Se baraja dos posibilidades de grupos electrógenos, unos alimentados con gas y otros con diesel.

Los grupos alimentados con gas son más rentables en cuanto a consumo del carburante. Estos equipos son caros y requieren de una instalación de gas natural para alimentarlos.

Los grupos alimentados con diesel son equipos menos caros que los de gas. Estos grupos requieren de un depósito donde almacenar el carburante para alimentarlo.

Mediante una separación del cuadro general seleccionamos las áreas que deben estar operativas y las que no, cuando entre en funcionamiento el generador después de un corte en el suministro. En este caso hablamos de proporcionar un suministro de

duplicado, dado que la potencia que debe suministrar el generador en estos casos debe llegar al 50% de la potencia contratada a la compañía suministradora.

Elegimos un suministro de duplicado debido a las características de una biblioteca, donde debe haber un nivel de luminancia alto para su normal funcionamiento, evitando así que pueda haber una avalancha de gente intentado salir al mismo tiempo.

En estos casos se debe analizar según la experiencia obtenida a actividades similares, para poder priorizar qué zonas son las que tendrán continuidad productiva y cuáles no. Con esto se pretende evitar la instalación de un grupo electrógeno sobredimensionado.

En el presente caso, al disponer de un biblioteca, se ha optado contar con un suministro de duplicado. Después de haber analizado todas las áreas de la instalación que nos ocupa, escogemos un suministro duplicado (seleccionando partes de la producción), que tiene que fundionar 2h como mínimo, mediante un grupo electrógeno.

Solución adoptada: Escogemos la opción de un grupo electrógeno diesel, aunque su consumo sea más elevado y caro que los grupos de gas. Escogemos esta opción ya que no se espera que el grupo trabaje muchas horas, y por lo tanto las diferencias económicas en el consumo no son tan importantes como los propios costes de los equipos.

1.8. Resultados finales.

1.8.1. Aparamenta de baja tensión.

El cuadro de baja tensión posee en su zona superior un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros que evita la entrada de agua al interior. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que

hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

La conexión entre el transformador y el cuadro de BT, se realiza mediante conductores unipolares de cobre, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas necesarias de los cables a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables. Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas AT.

1.8.2. Medida de la energía eléctrica.

En centros de transformación tipo abonado la medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

1.8.3. Potencia instalada.

En la tabla 2 se especifica la potencia de cada circuito.

Circuito	Potencia Instalada
A1.1	910,44
A1.2	1180,44
A1.3	460,8
A1.4	661,5
A1.5	440,64
A1.6	440,64
A1.7	863,1

G1.1	612,54
G1.2	399,6
G1.3	1218,96
F1.1	1656
F1.2	1656
F1.3	1656
F1.4	1656
F1.5	1656
F1.6	1656
F1.7	1656
S1.1	1490,4
S1.2	1490,4
S1.3	1490,4
S1.4	1490,4
S1.5	1324,8
A2.1	176,4
A2.2	1929,06
A2.3	1865,34
A2.4	385,56
A2.5	315,18
A2.6	1168,38
G2.1	1301,4
G2.2	937,08
G2.3	496,44
F2.1	1490,4
F2.2	1490,4
F2.3	1490,4
F2.4	1490,4
F2.5	1490,4
F2.6	1490,4
F2.7	1324,8
S2.1	1490,4
S2.2	1490,4
S2.3	1490,4
A3.1	176,4
A3.2	1929,06
A3.3	1865,34
A3.4	385,56
A3.5	315,18
A3.6	1168,38
G3.1	1301,4
G3.2	937,08
G3.3	496,44

F3.1	1490,4
F3.2	1490,4
F3.3	1490,4
F3.4	1490,4
F3.5	1490,4
F3.6	1490,4
F3.7	1324,8
S3.1	1490,4
S3.2	1490,4
S3.3	1490,4

Tabla 2. Potencia de cada circuito.

Total potencia instalada = 180397,44W

Los circuitos A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2, A2.3, A3.1, A3.2, A3.3 llevan incorporado un sensor de luminosidad.

Los circuitos A1.5, A1.6, A2.5, A2.6, A3.5, A3.6 llevan incorporado un sensor de movimiento.

Los circuitos S1.1, S1.2, S1.3, S1.4, S1.5, S2.1, S2.2, S2.3, S3.1, S3.2, S3.3 están conectados a un equipo SAI.

1.8.4. Potencia de cálculo.

Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensiona la instalación. La potencia de cálculo se obtiene a partir de la potencia instalada, es decir se obtiene aplicando a la potencia instalada los factores indicados por el REBT (coeficiente de mayorización), los factores se ven reflejados en el anexo de cálculo. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 180314,82 W.

1.8.5. Verificación e inspecciones de la instalación.

Las instalaciones eléctricas en baja tensión de especial relevancia, deberán ser objeto de inspección por un organismo de control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones.

1.8.6. Inspecciones iniciales.

La instalación requerirá una inspección inicial por parte del órgano competente de la comunidad autónoma, ya que la instalación industrial precisa proyecto y es de pública concurrencia, tal y como se indica en la ITC-BT-05.

1.8.7. Acometida.

La acometida será propiedad de la compañía suministradora, y será ésta quien la diseñe.

1.8.8. Derivación individual.

En nuestro caso, debido a que el CT es propiedad del abonado esta derivación se considerará desde la caja de fusibles de BT de la salida del transformador, hasta el interruptor general de alimentación.

La derivación individual se encuentra en el centro de transformación y enlazará con el cuadro general, formada conductores Cu 3x120 mm² + TTx70mm², XLPE 450/750V.

Los conductores serán aislados y discurrirán por canalizaciones proyectadas y construidas a tal efecto. Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares. Se seguirá el código de colores que se indica en la ITC-BT-19 del REBT.

1.8.9. Fusibles de protección.

Será la compañía suministradora la encargada de su diseño.

1.8.10. Cuadro general de baja tensión.

El cuadro será el principal sistema de mando, protección y control de los receptores eléctricos de la instalación de manera que a partir de estos dispositivos el usuario podrá efectuar el control de todos los circuitos eléctricos existentes.

Se encuentra ubicado en un espacio habilitado en la segunda planta y se encarga de suministrar la energía eléctrica en esta planta y a los cuadros de cada planta, además de al cuadro del grupo electrógeno y al prioritario.

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

Se utilizarán armarios de la marca Schneider, incluido bases cortacircuitos de 6x12 módulos y grado de protección de IP43 e IK08.

Los cables de salida de fuerza y sus bornes estarán protegidos con pantallas aislantes con la finalidad de evitar contactos accidentales.

A este cuadro principal también llega la alimentación desde el grupo electrógeno de emergencia.

Se han dejado dos apartados en el cuadro general para la futura conexión del ascensor y de la climatización. Se han previsto 2210W para el ascensor y 142720W para la climatización, usando la fórmula:

$$P = P_t/3 \quad (1)$$

Donde:

P_t : Potencia térmica = 0,2 kW/m².

P: Potencia eléctrica.

A continuación se describen las principales características del cuadro general de baja tensión.

La potencia total es igual a 180314,82W. Donde:

16549,56W para el subcuadro de la planta 1.

15610,32W para el subcuadro de la planta 2.

15582,78W, para el subcuadro de la planta 3.

16228,8W para el subcuadro SAI.

107040W para la climatización.

7673,4W para el subcuadro prioritario.

1657,5W para el ascensor.

1.8.11. Subcuadros.

La instalación eléctrica de la biblioteca constará de todos los cuadros y subcuadros a instalar que se indican en el esquema unifilar.

Esta alimentación se realizará con cable de aislamiento 0,6/1 kV tipo RZ1-K, en montaje superficial o empotrado de obra. Las secciones de los cables, se han calculado, teniendo en cuenta que la caída de tensión al final de cada línea no sea superior al 5% en fuerza y 3% en alumbrado.

A continuación se describen las principales características de los subcuadros:

16549,56W para el subcuadro de la planta 1, donde:

910,44 para el circuito A1.1.

1180,44W para el circuito A1.2.

460,8W para el circuito A1.3.

661,5W para el circuito A1.4.

440,66W para el circuito A1.5.

440,66W para el circuito A1.6.

863,1W para el circuito A1.7.

1656W para F1.1, F1.2, F1.3, F1.4, F1.5, F1.6 y F1.7.

15610,32W para el subcuadro de la planta 2, donde:

176,4W para el circuito A2.1.

1929,06W para el circuito A2.2.

1865,34W para el circuito A2.3.

385,56 para el circuito A2.5.

315,18W para el circuito A2.6.

1168,38W para el circuito A2.7.

1490,4W para F2.1, F2.2, F2.3, F2.4, F2.5 y F2.6.

1324,8 para F2.7.

15582,78W, para el subcuadro de la planta 3, donde:

176,4W para el circuito A3.1.

1929,06W para el circuito A3.2.

1865,34W para el circuito A3.3.

385,56 para el circuito A3.5.

315,18W para el circuito A3.6.

1140,84W para el circuito A3.7.

1490,4W para F3.1, F3.2, F3.3, F3.4, F3.5 y F3.6.

1324,8 para F3.7.

16228,8W para el subcuadro SAI, donde:

1490,4 para S1.1, S1.2, S1.3, S1.4, S2.1, S2.2, S2.3, S3.1, S3.2, S3.3.

1324,8 para S1.5.

7645,86W para el subcuadro del grupo electrógeno, donde:

612,54W para G1.1.

399,6W para G1.2.

1218,96W para G1.3.

1301,4W para G2.1 y G3.1.

937,08W para G2.2.

496,44W para G2.3 y G3.3.

882W para G3.2.

1.8.12. Canalizaciones y Conductores.

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 será menos del 3% para el alumbrado y del 5% para los demás usos. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (de 3 a 5%) y la de la derivación individual (1,5%).

Las intensidades máximas admisibles se regirán por lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional. La obtención de estas intensidades así como el de las secciones correspondientes de cada uno de los circuitos se detalla en el anexo de cálculos eléctricos de este proyecto.

Los conductores y los cables que se utilizarán en las instalaciones se determinarán a partir de la clasificación y características de las instalaciones según el riesgo de las dependencias de los locales.

1.8.13. Caída de tensión de cada circuito.

En la tabla 3 se especifica la caída de tensión de cada circuito.

Denominación	Caída de tensión acumulada	C.D.T. máx.
G1.1	0,45	3,00
G1.2	0,45	3,00

G1.3	0,44	3,00
G2.1	0,76	3,00
G2.2	0,76	3,00
G2.3	0,76	3,00
G3.1	0,91	3,00
G3.2	0,90	3,00
G3.3	0,91	3,00
S1.1	2,45	5,00
S1.2	2,21	5,00
S1.3	1,93	5,00
S1.4	2,13	5,00
S1.5	2,08	5,00
S2.1	2,82	5,00
S2.2	3,06	5,00
S2.3	3,02	5,00
S3.1	3,10	5,00
S3.2	3,10	5,00
S3.3	3,10	5,00
A1.1	1,54	3,00
A1.2	1,51	3,00
A1.3	1,54	3,00
A1.4	1,51	3,00
A1.5	1,46	3,00
A1.6	1,47	3,00
A1.7	1,52	3,00
F1.1	2,93	5,00
F1.2	2,53	5,00
F1.3	2,04	5,00
F1.4	1,90	5,00
F1.5	2,53	5,00
F1.6	2,93	5,00
F1.7	2,66	5,00
A2.1	1,49	3,00
A2.2	1,47	3,00
A2.3	1,48	3,00
A2.5	1,39	3,00
A2.6	1,40	3,00
A2.7	1,45	3,00
F2.1	2,92	5,00
F2.2	3,24	5,00
F2.3	2,55	5,00
F2.4	3,00	5,00
F2.5	1,83	5,00
F2.6	2,27	5,00
F2.7	2,17	5,00

A3.1	1,49	3,00
A3.2	1,46	3,00
A3.3	1,47	3,00
A3.5	1,39	3,00
A3.6	1,40	3,00
A3.7	1,45	3,00
F3.1	2,91	5,00
F3.2	3,24	5,00
F3.3	2,55	5,00
F3.4	2,99	5,00
F3.5	1,83	5,00
F3.6	2,27	5,00
F3.7	2,17	5,00

Tabla 3. C.D.T. de cada circuito.

En ningún caso se supera el 3% para alumbrado ni el 5% para fuerza.

1.8.14. Instalaciones de pública concurrencia.

Según lo dispuesto en la ITC-BT-28, en las instalaciones de pública concurrencia las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos

en este tipo de instalaciones, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 o la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable=, cumplen con esta prescripción.

Circuitos de servicios de seguridad no autónomos o circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas.

Se consideran servicios de seguridad, los alumbrados de emergencia no autónomos, los sistemas contra incendios, los ascensores u otros servicios indispensables que están fijados por reglamentaciones particulares de las Comunidades Autónomas o Ayuntamientos.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE EN 50200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6 cumplen con la prescripción de humos y opacidad reducida.

La norma UNE-EN 50200 no es una norma constructiva de un tipo de cable, sino que es una norma que especifica el método de ensayo comúnmente llamado de “resistencia de fuego”, y que permite clasificar el cable según su capacidad de mantener de forma fiable el suministro de energía eléctrica, cuando esté expuesto al fuego. La clasificación de los cables a instalar es PH90, es decir, que el tiempo de supervivencia del cable en ensayo sea igual o superior a 90 minutos.

Para los circuitos de seguridad no autónomos o circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, además se requiere que los cables cumplan con el apartado 3.4.6 “ensayos de comportamiento al fuego” de la norma UNE 21123-4 (o parte 5); este apartado especifica la no propagación del incendio y las características de los humos emitidos durante la combustión.

Las canalizaciones de los conductores serán dimensionadas de acuerdo con el número de cables a transportar. Las canalizaciones de los circuitos interiores consistirán en tubos empotrados a las paredes, cables sobre bandejas o en tubos sobre falso techo.

Por lo que respecta a las instalaciones exteriores, como son el alumbrado exterior y la línea de distribución; discurrirán por tubos enterrados y los conductores discurrirán por tubo de las dimensiones determinadas según la sección y el número de cables.

Las canalizaciones han de seguir las pautas indicadas en la ITC-BT-21 del REBT.

Las canalizaciones serán instaladas para que el control de los conductores, su identificación, reparación, aislamiento, localización y separación de las partes averiadas e incluso la futura sustitución de posibles conductores deteriorados sea de fácil ejecución.

Dichas canalizaciones se encontrarán diferenciadas entre ellas, ya sea por la naturaleza o tipo de conductores, como por sus dimensiones o trazados. Si la identificación fuese complicada, y siempre que la instalación lo permita, se colocarán etiquetas o señales identificativas.

Los tubos irán convenientemente fijados mediante los accesorios correspondientes, de manera que la introducción y retirada de los conductores se realice de la forma más segura para que la cubierta del conductor no resulte dañada. Dicho tubo, cuando discurra por falso techo no se sujetará mediante grapas y elementos de fijación adecuados, no permitiéndose la sujeción con yeso o con alambre.

1.8.15. Identificación de los conductores.

Los conductores de la instalación han de ser fácilmente identificables, especialmente el neutro y el de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista un conductor neutro en la instalación o se prevenga para un conductor de fase su posterior cambio a conductor neutro, se identificará por el color azul claro. El conductor de protección se identificará por el color verde-amarillo.

Todos los conductores de fase, o en el caso, de que aquellos para los que no se prevenga su paso posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón y negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes también se utilizará el color gris. La norma UNE 21031 dicta las siglas de designación que se resumen a continuación:

Letra inicial:

H= conforme con las normas armonizadas europeas.

A= cable de tipo nacional reconocido.

Tensión.

03 = tensión nominal del cable 150/300 V.

05 = tensión nominal del cable 300/500 V.

07= tensión nominal del cable 450/750 V.

Materiales de aislamiento y cubierta:

B= EPR (Etileno-propileno).

N= PVP (Neopreno).

V= PVC (Policloruro de vinilo).

R= X = XLPE (Polietileno reticulado).

Forma del cable:

H colocada al final de la designación = cables planos con conductores que pueden separarse.

H2 colocada al final de la designación = cables planos con conductores que no pueden separarse.

Conductor:

U = conductor rígido unipolar.

R = conductor rígido de varios alambres cableados.

K = conductor flexible, clase 5, para instalación fija.

F = conductor flexible, clase 5, para instalación móvil.

Separados de la designación por un guión.

Conductores activos.

Se consideran conductores activos en toda la instalación aquellos que están destinados a la transmisión de energía eléctrica. En este caso, dicha consideración se aplica a los conductores de fase y al conductor neutro.

1.8.16. Conductores de protección.

Se aplicará lo dispuesto en la norma UNE 20.360-5-54 en el apartado 543. Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

1.8.17. Sistemas de instalación.

1.8.17.1. Prescripciones generales.

Varios circuitos pueden discurrir por el mismo tubo o por el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de las dos se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductores de calefacción, aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan llegar a temperaturas peligrosas y se mantendrán separados una distancia conveniente o por medio de pantallas caloríficas.

Las canalizaciones estarán 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.

Durante todo el transcurso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, muros, paredes o techos, no se realizarán empalmes o derivaciones de los conductores, estando estos protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

1.8.17.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. El diámetro mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a proteger, 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 realizará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limiten el local donde se realice la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducción de secciones inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo será el especificado por el fabricante conforme a la normativa UNE-EN.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijarlos en los mismos, instalando por esto los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas y ángulos situados entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocar los tubos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas de material aislante y no propagador de humos. Si son metálicas estarán protegidas contra corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tal que permitan alojar generosamente todos los conductores que tengan que contener.

Su profundidad será, al menos, igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm.

Además cuando los tubos se instalen empotrados se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

En la instalación de los tubos en el interior de elementos de la construcción, las regatas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las regatas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor, como mínimo.

No se instalarán entre forjados y revestimientos tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores o superiores.

En los cambios de dirección los tubos estarán convenientemente curvados o bien proveídos de codos apropiados.

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.

En caso de utilizarse tubos empotrados en las paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo del suelo o el techo.

1.8.18. Protecciones.

1.8.18.1. Protección contra sobreintensidades.

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

1.8.18.2. Protección contra sobrecargas.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados en uno principal, cada uno de estos circuitos disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

1.8.18.3. Protección contra contactos directos.

Esta protección consiste en recoger las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios a utilizar están expuestos y definidos en la norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

Protección por aislamiento de las partes activas de la instalación.

Protección por medio de barreras u obstáculos que impidan al individuo un posible contacto con las partes activas de la instalación.

1.8.18.4. Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se consigue mediante el 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 que se mantenga durante un tiempo, el cual 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.

La protección frente a contactos indirectos se realizará mediante la correcta

puesta a tierra de todas las masas y mediante la instalación de interruptores diferenciales de 30 mA, ó 300 mA, de sensibilidad en la cabecera de la instalación, y/o en aquellos subcuadros en los que se ha considerado necesario para una mejor protección y una mayor fiabilidad, y mejora de disponibilidad, de la instalación.

1.8.19. Grupo electrógeno.

1.8.19.1. Introducción.

El grupo electrógeno estará ubicado en el interior del recinto, concretamente próximo a la zona en la que está situado el cuadro general, en la planta segunda del recinto. Está pensado para alimentar los circuitos descritos a continuación, a cuyas potencias, aplicándoles los coeficientes de simultaneidad y utilización nos resulta una potencia total 7764,36 kW, por lo que se opta por seleccionar un grupo de 12 kW. Los cálculos resultan:

612,54W para G1.1.

399,6W para G1.2.

1218,96W para G1.3.

1301,4W para G2.1 y G3.1.

937,08W para G2.2.

496,44W para G2.3 y G3.3.

882W para G3.2.

1.8.19.2. Características.

El grupo electrógeno elegido es el modelo AY-1500-16 LA TX de la casa AYERBE. A continuación se indican las características generales:

Carcasa insonorizada.

Autonomía superior a 2 horas.

Motor tipo 11LD 626/3.

1.8.20.Red de equipotencialidad.

Según lo prescrito en la ITC-BT-18 se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (red de agua fría y caliente, desagües, instalación de calefacción, etc.) y las masas de los sistemas sanitarios metálicos, así como todos los demás elementos conductores accesibles, como marcos metálicos de puertas, ventanas, radiadores, etc., existente en aseos o vestuarios.

El conductor que asegure esta conexión será de cobre, y de sección acorde a lo dispuesto en la ITC-BT-18 para los conductores de protección, siendo su valor mínimo de 2,5 mm² si se trata de conductor de cobre. Este conductor se fijará por medio de terminales tuercas y contratueras, por soldadura o por collares de material no férreo adoptándolos a las canerías sobre partes de las mismas sin pintura, y a las ventanas o puertas.

Los conductores de protección se dispondrán en las mismas canalizaciones que los circuitos polares.

Se tendrá muy en cuenta la prohibición de incluir en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos en el circuito de puesta a tierra. Siempre la conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra, se efectuará por derivaciones desde este.

En nuestro caso, esa red equipotencial ya está instalada, al tratarse de un edificio construido. Nosotros nos limitaremos a conectar nuestros elementos a ésta.

1.9. Orden de prioridad entre los documentos.

1 Planos.

2 Pliego de condiciones.

3 Presupuesto.

4 Memoria.

1.10. Justificación de la instalación.

A continuación se indica cada ITC del REBT 2002 que tenemos en nuestro proyecto y su cumplimiento.

ITC-BT-08.

Se ha realizado un sistema de conexión del neutro tipo TT, según el apartado 1.2.

ITC-BT-15.

Se ha instalado otro tubo vacío de igual diámetro para una posible ampliación según el punto 2. Además se han utilizado cables aislado unipolares 450/750V. El cable es tipo RZ1-AI (AS) que cumple lo establecido en el punto 3.

La C.D.T. en la derivación individual es $0,201\% < 1,5\%$

ITC-BT-16.

Se han utilizado cables aislados unipolares 450/750V. El cable es de tipo RZ1-AI (AS) que cumplen el punto 1.

El local donde se albergan los fusibles cumple las características del punto 2.2.1.

ITC-BT-17.

El cuadro general de mando y protección estará cerrado bajo llave, para evitar que el público pueda acceder a él. El interruptor automático será onnipolar con un poder de corte mayor a 4,5kA según el punto 1.3, y se precinde del interruptor diferencial, ya que se ha instalado en todos los circuitos aguas abajo según el punto 1.2.

ITC-BT-19.

En ningún caso se superará una C.D.T. del 3% para alumbrado ni del 5% para fuerza según el punto 2.2.2.

Los conductores seleccionados han seguido lo establecido en el punto 2.2.3 para la intensidad máxima admisible.

La identificación de conductores cumple el punto 2.2.4.

Los conductores de protección cumplen el apartado 2.3.

Se ha realizado un equilibrio de carga lo mayor posible, según el apartado 2.5.

Se han instalado medidas de protección tanto contra contactos indirectos como contra contactos directos según el punto 2.8.

ITC-BT-20.

Durante la instalación de los elementos eléctricos se tendrá en cuenta todo lo establecido es esta ITC.

ITC-BT-21.

Las características de los tubos del presente proyecto cumplen con lo establecido en el apartado 1.2, y la instalación de los mismos con el apartado 1.3.

ITC-BT-22.

Se han instalados dispositivos para la protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

ITC-BT-24.

Las partes activas de la instalación cuentan con el debido aislamiento según el punto 3.1.

ITC-BT-28.

La alimentación para los servicios de seguridad será automática con corte breve.

Se ha instalado un grupo electrógeno en un lugar fijo, además esto no puede ser afectado por un fallo de la fuente normal. El grupo electrógeno actuará cuando se produzca un fallo en la alimentación o ésta caiga por debajo del 70% de su valor nominal según el apartado 2.2.

La instalación cuenta con un suministro complementario que cumple el punto 2.3.

El alumbrado de emergencia de nuestro edificio cumple el apartado 3.

Se han tomado en cuenta las prescripciones generales de carácter general del apartado 4.

ITC-BT-40.

El local donde está alojado el grupo electrógeno está suficientemente ventilado, además el grupo electrógeno evacúa el humo directamente al exterior según el apartado 3.

Se ha tenido en cuenta un coeficiente de mayorización de 1.25 para el conductor del grupo electrógeno según el punto 5.

ITC-BT-43.

Se ha tenido en cuenta las prescripciones generales para los elementos eléctricos de nuestra instalación.

ITC-BT-44.

Las luminarias han sido elegidas e instaladas cumpliendo esta ITC.

ITC-BT-46.

Para la previsión de carga del ascensor se ha tenido en cuenta el coeficiente de mayorización 1.3 según el punto 6.

1.11. Resumen del presupuesto.

Presupuesto de ejecución de material: 120284,01 euros.

Gastos generales: 12028,40 euros.

Beneficio industrial 5%: 6014,2 euros.

Subtotal: 138326,61 euros.

IVA 21%: 29048,59 euros.

TOTAL: 167375,20 euros.

El presupuesto del presente proyecto son ciento sesenta y siete mil trescientos setenta y cinco euros con veinte céntimos.

Índice de los anexos.

2.	Documentación de partida.	61
3.	Cálculos.	61
3.1.	Fórmulas.	61
3.1.1.	Fórmula conductividad eléctrica.	62
3.1.2.	Fórmulas sobrecargas.	63
3.2.	Hipótesis de partida.	64
3.3.	Procedimientos.	64
3.4.	Cálculo de la instalación de enlace.	65
3.5.	Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.	67
3.6.	Cálculos luminotécnicos.	69
3.6.1.	Alumbrado normal.	70
3.6.2.	Alumbrado especial.	71
3.7.	Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz.	71
3.8.	Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.	72
3.8.1.	Sobrecargas.	72
3.8.2.	Cortocircuitos.	73
3.8.3.	Sobretensiones.	73
3.9.	Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos.	74
3.10.	Cálculo del aforo del local en relación con la ITC-BT-28.	75
4.	Anexo cálculos DIALux.	79
5.	Anexo cálculos Daisalux.	106

2. Documentación de partida.

Para la elaboración de este proyecto se ha tenido en cuenta una serie de documentación facilitada por el arquitecto. Esta documentación se centra en los datos constructivos de la biblioteca. El diseño y cálculo de la instalación eléctrica, el alumbrado la alimentación del recinto y la iluminación de emergencia serán objeto de este proyecto.

3. Cálculos.

3.1. Fórmulas.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)} \quad (2)$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}. \quad (3)$$

Sistema Monofásico

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)} \quad (4)$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}. \quad (5)$$

Donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

3.1.1. Fórmula conductividad eléctrica.

$$K = 1/r \quad (6)$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)] \quad (7)$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2] \quad (8)$$

Siendo:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

3.1.2. Fórmulas sobrecargas.

$$I_b \leq I_n \leq I_z \tag{9}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \tag{10}$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

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

3.2. Hipótesis de partida.

Tensión de suministro: 230/400 V.

Tiempo de actuación de las protecciones: 1 seg.

3.3. Procedimientos.

Para los cálculos eléctricos se ha empleado procedimientos manuales y para los cálculos luminotécnicos el programa DialLux.

PREMISAS Y OTROS DATOS

Conductor ES07Z1-K (AS) y RZ1-K (AS).

Tensión de suministro en red de distribución = 230/400V.

Otras consideraciones:

Factor de potencia: 0,9 (alumbrado) y 0,9 (tomas de corriente)

Factor de arranque luminarias fluorescentes: 1,8.

Caída de tensión máxima alumbrado (ΔU): 3% (230V) = 6,9V.

Caída de tensión máxima tomas de corriente (ΔU): 5% (230V) = 11,5V.

Las tomas de corriente de uso general son de 16 A, y están protegidas con Int. Mag de 2x16 A por tanto la potencia máxima monofásica que se puede conectar será:

$$P = U I \cos\phi = 230 \times 16 \times 1 = 3680 \text{ W} \quad (11)$$

DIVISIÓN DE CIRCUITOS

La potencia de cada circuito se puede calcular mediante expresión análoga a la indicada en el punto 3 ITCBT-25.

Pot. Circuito: Pot. Ud. Toma x Nº tomas x Factor simult. X Factor utiliz. Toma

La intensidad máxima de cada circuito se calculará dependiendo si es trifásico o monofásico.

$$I_n = P / \sqrt{3} U \cos\phi \text{ (trifásico)} \quad (12)$$

$$I_n = P / U \cos\phi \text{ (monofásico)} \quad (13)$$

3.4. Cálculo de la instalación de enlace.

Cálculo de potencias

Potencia de cálculo: Σ Pot receptores = 180314,82W

Coeficiente de simultaneidad: 0,8 – 1 (a decidir). Se toma 0,8

Potencia simultánea: Pot. Calc x Coef simult = 180314,824x 0,8 = 144317,95W

Inten. Simultánea: Pot. Simult./ $\sqrt{3} U \cos\phi = 144317,95/1,73 \times 400 \times 0,85 = 245,06A$.

Se elige una intensidad del magnetotérmico normalizado de 250^a.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

CPM-2-D4

Empotrada en Nicho con puerta metálica IK 10 y cerradura normalizada por Empresa Distribuidora.

CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Caída de tensión

$$S(\text{mm}^2) = P L / k U \Delta U_{\text{max}} \quad (14)$$

$$U = 400 \text{ V.}$$

$$\Delta U_{\text{max}} = 1,5\% (400 \text{ V}) = 6 \text{ V}$$

$$P = 144317,95 \text{ W (P simultánea).}$$

$$L = 3 \text{ m.}$$

$$K = 44 \text{ Cu (T}^{\text{a}} \text{ fun.: } 90^{\circ}\text{C) RZ1-K (AS).}$$

$$S(\text{mm}^2) = P L / k U \Delta U_{\text{max}} = 4,09 \text{ mm}^2 \text{ (**120 mm}^2\text{).}**$$

Intensidad máxima en régimen normal

$$I_n \text{ (A)} = P / \sqrt{3} U \cos \varphi \quad (15)$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$P = 144317,95 \text{ W}$$

$$\cos \varphi = 0,85 \text{ (locales/industria)}$$

$$I_n \text{ (A)} = P / \sqrt{3} U \cos \varphi = 245,06.$$

Según ITC-BT-07

Sistema de instalación: (ITC-BT-19) (B1) Conductores aislados o cable unipolar enconductos sobre pared de madera o mampostería.

Conductor XLPE3 de sección $120 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

$I_{\text{max adm.}} = 284 \text{ A} > I_n (245,06 \text{ A})$ **Si cumple.**

Conductor y sistema de instalación elegido:

Conductor $3(1 \times 120 \text{ mm}^2) + 1 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu RZ1-K (AS) 450/750V}$. No propagador de incendios, y con emisión de humos y opacidad reducida s/UNE21123.

Conductor de protección: $70 \text{ mm}^2 \text{ Cu RZ1-K (AS) 450/750 kV}$ color verde-amarillo.

Sistema de instalación: (ITC-BT-19) (B1) Conductores aislados (fase+neutro+cond. Protec.) en canales protectores, no propagadoras de llama en montaje superficial. UNEEN50085 o UNE-EN 50086-1.

3.5. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.

La tensión nominal, será de 400 V. entre fases y de 230 V. entre fase y neutro.

Respecto a la línea de acometida, la máxima caída de tensión admisible, será la que la Empresa distribuidora tenga establecida dentro de los límites establecidos por el vigente 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.

Respecto a la derivación individual, la máxima caída de tensión admisible, será del 1,5 %, ya que se trata de contadores individuales en que no existe L.G.A.

Respecto a las instalaciones interiores, la máxima caída de tensión admisible, será del 3% para el alumbrado y del 5% para los restantes usos.

A continuación, en la tabla 4 se indican las diferentes caídas de tensión para cada circuito:

	C.D.T. derivación	Subcuadro	Subcuadro	Denominación	Uso	Potencia	L	C.D.T. acumulada	C.D.T. máx.
Cuadro principal	0,20			Asc	Ascensor	1657,50			
				Clima	Climatización	107040			
		0,27	0,13	G1.1	Iluminación	46,00	28,00	0,45	3,00
				G1.2	Iluminación	46,00	26,00	0,45	3,00
				G1.3	Iluminación	46,00	21,00	0,44	3,00
			0,42	G2.1	Iluminación	46,00	37,00	0,76	3,00
				G2.2	Iluminación	46,00	35,00	0,76	3,00
				G2.3	Iluminación	46,00	37,00	0,76	3,00
			0,56	G3.1	Iluminación	46,00	37,00	0,91	3,00
				G3.2	Iluminación	46,00	35,00	0,90	3,00
				G3.3	Iluminación	49,00	37,00	0,91	3,00
		0,57	0,47	S1.1	SAI	1490,40	35,00	2,45	5,00
				S1.2	SAI	1490,40	29,00	2,21	5,00
				S1.3	SAI	1490,40	22,00	1,93	5,00
				S1.4	SAI	1490,40	27,00	2,13	5,00
				S1.5	SAI	1324,80	29,00	2,08	5,00
			0,68	S2.1	SAI	1490,40	39,00	2,82	5,00
				S2.2	SAI	1490,40	45,00	3,06	5,00
				S2.3	SAI	1490,40	44,00	3,02	5,00
			0,76	S3.1	SAI	1490,40	44,00	3,10	5,00
				S3.2	SAI	1490,40	44,00	3,10	5,00
				S3.3	SAI	1490,40	44,00	3,10	5,00
Cuadro P1	1,26		A1.1	Iluminación	49,00	37,00	1,54	3,00	
			A1.2	Iluminación	49,00	24,00	1,51	3,00	
			A1.3	Iluminación	49,00	39,00	1,54	3,00	
			A1.4	Iluminación	49,00	22,00	1,51	3,00	
			A1.5	Iluminación	17,00	7,00	1,46	3,00	
			A1.6	Iluminación	17,00	13,00	1,47	3,00	
			A1.7	Iluminación	49,00	27,00	1,52	3,00	
			F1.1	Fuerza	1656,00	33,00	2,93	5,00	
			F1.2	Fuerza	1656,00	24,00	2,53	5,00	
			F1.3	Fuerza	1656,00	13,00	2,04	5,00	
			F1.4	Fuerza	1656,00	10,00	1,90	5,00	
			F1.5	Fuerza	1656,00	24,00	2,53	5,00	
			F1.6	Fuerza	1656,00	33,00	2,93	5,00	

Cuadro P2	1,18	F1.7	Fuerza	1656,00	27,00	2,66	5,00
		A2.1	Iluminación	49,00	46,00	1,49	3,00
		A2.2	Iluminación	49,00	36,00	1,47	3,00
		A2.3	Iluminación	49,00	41,00	1,48	3,00
		A2.5	Iluminación	17,00	10,00	1,39	3,00
		A2.6	Iluminación	17,00	20,00	1,40	3,00
		A2.7	Iluminación	46,00	34,00	1,45	3,00
		F2.1	Fuerza	1490,40	38,00	2,92	5,00
		F2.2	Fuerza	1490,40	46,00	3,24	5,00
		F2.3	Fuerza	1490,40	29,00	2,55	5,00
		F2.4	Fuerza	1490,40	40,00	3,00	5,00
		F2.5	Fuerza	1490,40	11,00	1,83	5,00
		F2.6	Fuerza	1490,40	22,00	2,27	5,00
		F2.7	Fuerza	1324,80	22,00	2,17	5,00
Cuadro P3	1,18	A3.1	Iluminación	49,00	46,00	1,49	3,00
		A3.2	Iluminación	49,00	36,00	1,46	3,00
		A3.3	Iluminación	49,00	41,00	1,47	3,00
		A3.5	Iluminación	17,00	10,00	1,39	3,00
		A3.6	Iluminación	17,00	20,00	1,40	3,00
		A3.7	Iluminación	46,00	34,00	1,45	3,00
		F3.1	Fuerza	1490,40	38,00	2,91	5,00
		F3.2	Fuerza	1490,40	46,00	3,24	5,00
		F3.3	Fuerza	1490,40	29,00	2,55	5,00
		F3.4	Fuerza	1490,40	40,00	2,99	5,00
		F3.5	Fuerza	1490,40	11,00	1,83	5,00
		F3.6	Fuerza	1490,40	22,00	2,27	5,00
		F3.7	Fuerza	1324,80	22,00	2,17	5,00

Tabla 4. Caída de tensión de cada circuito.

3.6. Cálculos luminotécnicos.

Se adjuntan anexos de cálculo tanto de iluminación general como de emergencia en el documento Anexos.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente. Los tipos de lámparas a utilizar, serán los que se especifican en los anexos.

3.6.1. Alumbrado normal.

Se adjuntan anexos de cálculo tanto de iluminación general como de emergencia.

El cálculo del número de luminarias y su posición se ha realizado con Diux.

Su distribución puede observarse en planos.

3.6.2. Alumbrado especial.

Para el cálculo del alumbrado de emergencia necesario para el local, tendremos en cuenta las superficies de las dependencias ó zonas que deban de quedar cubiertas por dicho alumbrado, así como los recintos y elementos que necesitan de su instalación.

Siguiendo las directrices del punto 3 de la ITC-BT-28 se han colocado en los puntos necesarios y se ha realizado el cálculo por ordenador para obtener valores superiores a los requeridos de 0,5 lux en todo el local al público, 1 lux en los ejes de los recorridos generales de evacuación y 5 lux en equipos manuales de protección y cuadro eléctrico. Su distribución puede observarse en planos.

Se incluirá alumbrado de balizamiento en todos los cambios de nivel y escalones de escaleras.

3.7. Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz.

Condiciones específicas:

En lo referente a la sección de los conductores se han calculado teniendo en cuenta:

- La tensión de suministro (230 V ó 400 V).
- Las densidades máximas de corriente admisibles para el tipo y condiciones de instalación del conductor, en función de la UNE 20 460-5-523/94.

*Para las Derivaciones Individuales:

- Factor de Temperatura: 1 (T^a ambiente 40°C, T^a de conductor 70°C).
- Factor de potencia: 0,9.

- Factor de Agrupamiento: Según UNE 20 460-5-523/94.
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V – ES07Z1-K (AS).

*Para los circuitos interiores:

- Factor de Temperatura: 1 (T^a ambiente 40°C, T^a de conductor 70°C).
- Factor de potencia: 0,9.
- Factor de Agrupamiento: Según UNE 20 460-5-523/94.
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V - ES07Z1-K (AS).

3.8. Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.

3.8.1. Sobrecargas.

Líneas generales:

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

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección.

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

Líneas derivadas

Las protecciones de los circuitos derivados frente a sobrecargas, se efectuarán mediante los interruptores automáticos magnetotérmicos de que consta cada circuito y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema eléctrico unifilar correspondiente.

3.8.2. Cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

3.8.3. Sobreteniones.

En este local no son de prever las sobreteniones originadas por fenómenos atmosféricos ni las motivadas por defectos de puesta a tierra del neutro de las instalaciones dado que la alimentación se realiza por medio de línea subterránea al edificio.

En la presente instalación no se precisan el empleo de dispositivos de protección contra sobreteniones de acuerdo con lo establecido en la ITC BT 023, ya que:

-Línea de alimentación en baja tensión aérea. NO

-Riesgo de fallo que afecta a vida humana. NO

- Riesgo de fallo que afecta a la vida de los animales. NO
- Riesgo de fallo afectando a servicios públicos. NO
- Riesgo de fallo afectando a actividades agrícolas o industriales no ininterrumpibles. NO
- Riesgo de fallo afectando las instalaciones y los equipos de locales de pública concurrencia que tengan servicios de seguridad no autónomos . NO (los servicios de alumbrado de emergencia de la presente instalación son equipos autónomos dotados de fuente de energía propia).
- Instalaciones en edificio con sistemas de protección externa contra descargas atmosféricas o rayos.NO

3.9. Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos.

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U \quad (16)$$

donde:

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

- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento 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).

El sistema de protección contra contactos indirectos adoptado es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad, dicha sensibilidad es de 30 mA. para líneas de alumbrado y de 300 mA. para fuerza motriz y otros usos, y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema unifilar correspondiente.

3.10. Cálculo del aforo del local en relación con la ITC-BT-28.

Al tratarse de un local de reunión, se procede a calcular la ocupación máxima de acuerdo con los criterios establecidos en el CTE BD SI 3, resultando 1328.

No se han tenido en cuenta las zonas de ocupación ocasional.

A continuación, en la tabla 5 se indica el cálculo de la ocupación de nuestro edificio:

Planta 1			
Habitación	m ²	m ² por persona	Ocupación
Sala ordenador 1	7,30	2,00	3,65
Sala ordenador 2	3,60	2,00	1,80

Sala ordenador 3	3,40	2,00	1,70
Sala ordenador 4	2,90	2,00	1,45
Sala ordenador 5	2,70	2,00	1,35
Sala ordenador 6	7,30	2,00	3,65
Sala ordenador 7	3,60	2,00	1,80
Sala ordenador 8	3,40	2,00	1,70
Sala ordenador 9	2,90	2,00	1,45
Sala ordenador 10	2,70	2,00	1,35
Escaleras 1	16,23	2,00	8,12
Escaleras 2	16,23	2,00	8,12
Escaleras 3	10,80	2,00	5,40
Sala de libros	87,00	2,00	43,50
Mini aula	30,80	2,00	15,40
Sala de estudio 1	15,50	2,00	7,75
Sala de estudio 2	9,70	2,00	4,85
Sala de estudio 3	12,30	2,00	6,15
Sala de estudio 4	15,50	2,00	7,75
Sala de estudio 5	7,50	2,00	3,75
Sala de estudio 6	7,50	2,00	3,75
Sala de estudio 7	10,90	2,00	5,45
Administración 1	5,40	2,00	2,70
Administración 2	5,40	2,00	2,70
Administración 3	15,70	2,00	7,85
Administración 4	15,70	2,00	7,85
Administración 5	23,30	2,00	11,65
Pasillo	112	2,00	56,00
Pasillo aseo 1	4,60	3,00	1,53
Pasillo aseo 2	4,60	3,00	1,53
Aseo 1	1,30	3,00	0,43
Aseo 2	0,70	3,00	0,23
Aseo 3	0,70	3,00	0,23
Aseo 4	1,20	3,00	0,40
Aseo 5	1,30	3,00	0,43
Aseo 6	0,70	3,00	0,23
Aseo 7	0,70	3,00	0,23
Aseo 8	1,20	3,00	0,40
Sala ordenadores	120,8	2,00	60,40
Cafetería	128	2,00	64,00
Total planta 1	723,06	Total planta 1	358,70
Planta 2			
	m2	m2 por persona	Ocupación
Sala ordenador 1	6,89	2,00	3,45
Sala ordenador 2	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 3	2,66	2,00	1,33

Sala ordenador 4	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 5	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 6	6,91	2,00	3,46
Sala ordenador 7	3,60	2,00	1,80
Sala ordenador 8	3,60	2,00	1,80
Sala ordenador 9	2,60	2,00	1,30
Sala ordenador 10	5,13	2,00	2,57
Escaleras 1	16,23	2,00	8,12
Escaleras 2	16,23	2,00	8,12
Escaleras 3	20,90	2,00	10,45
Sala de estudio	466	2,00	233,00
Sala de estudio anexa	92,40	2,00	46,20
Sala de estudio 1	23,20	2,00	11,60
Sala de estudio 2	18,10	2,00	9,05
Sala de estudio 3	18,00	2,00	9,00
Sala de estudio 4	39,80	2,00	19,90
Pasillo	146,8	2,00	73,40
Pasillo aseo 1	2,60	3,00	0,87
Pasillo aseo 2	4,00	3,00	1,33
Pasillo aseo 3	4,00	3,00	1,33
Aseo 1	1,70	3,00	0,57
Aseo 2	0,70	3,00	0,23
Aseo 3	0,70	3,00	0,23
Aseo 4	1,70	3,00	0,57
Aseo 5	1,70	3,00	0,57
Aseo 6	0,70	3,00	0,23
Aseo 7	0,70	3,00	0,23
Aseo 8	1,70	3,00	0,57
Aula	59,30	2,00	29,65
Total planta 2	976,53	Total planta 2	484,90
Planta 3			
	m2	m2 por persona	Ocupación
Sala ordenador 1	6,89	2,00	3,45
Sala ordenador 2	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 3	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 4	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 5	2,66	2,00	1,33
Sala ordenador 6	6,91	2,00	3,46
Sala ordenador 7	3,60	2,00	1,80
Sala ordenador 8	3,60	2,00	1,80
Sala ordenador 9	2,60	2,00	1,30
Sala ordenador 10	5,13	2,00	2,57
Escaleras 1	16,23	2,00	8,12

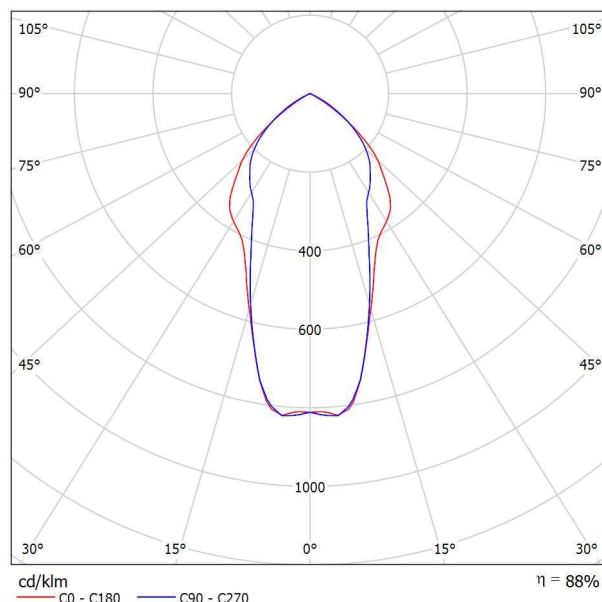
Escaleras 2	16,23	2,00	8,12
Escaleras 3	20,90	2,00	10,45
Sala de estudio	466	2,00	233,00
Sala de estudio anexa	92,40	2,00	46,20
Sala de estudio 1	23,20	2,00	11,60
Sala de estudio 2	18,10	2,00	9,05
Sala de estudio 3	18,00	2,00	9,00
Sala de estudio 4	39,80	2,00	19,90
Pasillo	146,8	2,00	73,40
Pasillo aseo 1	2,60	3,00	0,87
Pasillo aseo 2	4,00	3,00	1,33
Pasillo aseo 3	4,00	3,00	1,33
Aseo 1	1,70	3,00	0,57
Aseo 2	0,70	3,00	0,23
Aseo 3	0,70	3,00	0,23
Aseo 4	1,70	3,00	0,57
Aseo 5	1,70	3,00	0,57
Aseo 6	0,70	3,00	0,23
Aseo 7	0,70	3,00	0,23
Aseo 8	1,70	3,00	0,57
Aula	59,30	2,00	29,65
Total planta 3	976,53	Total planta 3	484,90
TOTAL	2676		1328,00

Tabla 5 . Cálculo de la ocupación.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 88

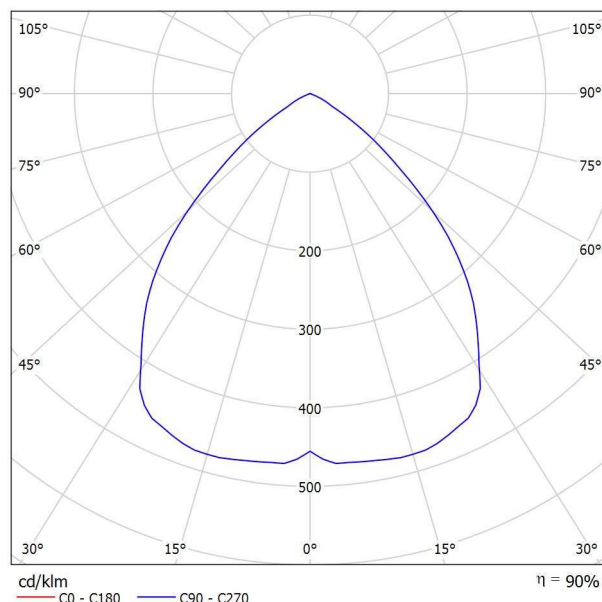
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.0	18.9	18.2	19.1	19.3	17.4	18.3	17.6	18.5	18.7
	3H	17.8	18.7	18.1	18.9	19.2	17.2	18.1	17.5	18.3	18.6
	4H	17.7	18.5	18.1	18.8	19.1	17.2	18.0	17.5	18.2	18.5
	6H	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0	17.1	17.8	17.4	18.1	18.4
	8H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.1	17.8	17.4	18.0	18.4
12H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.0	17.7	17.4	18.0	18.3	
4H	2H	17.9	18.7	18.2	19.0	19.2	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
	3H	17.7	18.4	18.1	18.7	19.0	17.2	17.9	17.5	18.2	18.5
	4H	17.7	18.3	18.1	18.6	18.9	17.1	17.7	17.5	18.0	18.4
	6H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
	8H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.0	17.5	17.4	17.8	18.3
12H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2	
8H	4H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.0	17.5	17.4	17.8	18.2
	6H	17.5	17.8	17.9	18.3	18.7	16.9	17.3	17.4	17.7	18.2
	8H	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
	12H	17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
	12H	4H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.0	17.4	17.4	17.8
6H		17.4	17.8	17.9	18.2	18.7	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
8H		17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
12H		17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -2.2					+0.8 / -1.5				
S = 1.5H		+2.7 / -13.4					+1.9 / -7.3				
S = 2.0H		+4.6 / -19.8					+3.5 / -18.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-1.0					-1.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1050lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS494 1xDLED-3000 C / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



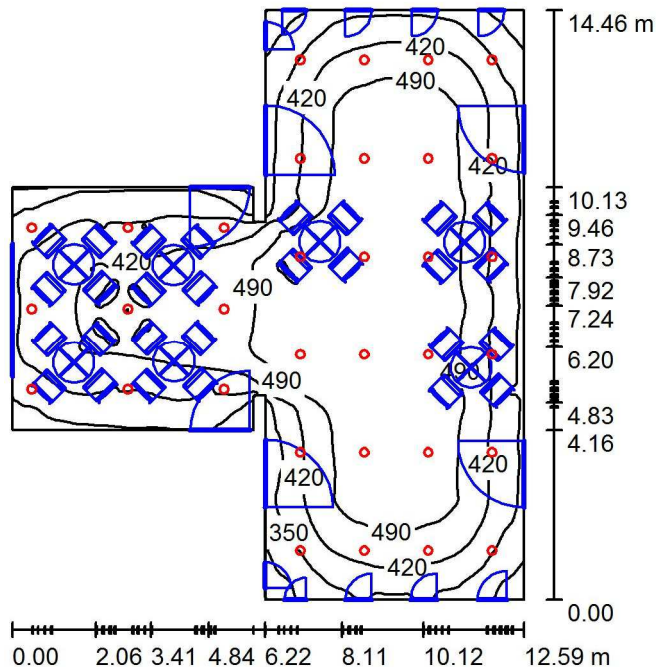
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 98 100 100 90

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.9	22.8	22.1	23.0	23.2	21.9	22.8	22.1	23.0	23.2
	3H	21.8	22.6	22.1	22.9	23.1	21.8	22.6	22.1	22.9	23.1
	4H	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0
	6H	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9
	8H	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9
	12H	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8
4H	2H	21.8	22.6	22.1	22.8	23.1	21.8	22.6	22.1	22.8	23.1
	3H	21.7	22.3	22.0	22.6	23.0	21.7	22.3	22.0	22.6	23.0
	4H	21.6	22.2	22.0	22.5	22.9	21.6	22.2	22.0	22.5	22.9
	6H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8
	8H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	12H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
8H	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	6H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.6	21.4	21.8	21.9	22.2	22.6
	8H	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6
	12H	21.3	21.6	21.8	22.1	22.6	21.3	21.6	21.8	22.1	22.6
12H	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	6H	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6
	8H	21.3	21.6	21.8	22.1	22.6	21.3	21.6	21.8	22.1	22.6
	12H	21.3	21.6	21.8	22.1	22.6	21.3	21.6	21.8	22.1	22.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.3 / -2.9					+1.3 / -2.9					
S = 1.5H	+2.9 / -7.9					+2.9 / -7.9					
S = 2.0H	+4.8 / -14.3					+4.8 / -14.3					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	3.0					3.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2554lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 cafetería / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.575 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	429	201	549	0.467
Suelo	20	347	49	526	0.140
Techo	70	82	51	99	0.622
Paredes (12)	50	158	55	802	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

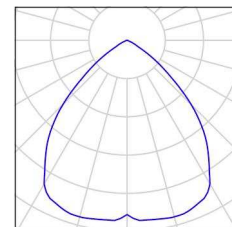
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	33	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			75854	84282	1518.0

Valor de eficiencia energética: $11.80 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 128.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 cafetería / Lista de luminarias

33 Pieza Philips BBS494 1xDLED-3000 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2299 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2554 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 98 100 100 90
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 cafetería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 75854 lm
Potencia total: 1518.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	363	67	429	/	/
Superficie de cálculo 1	359	62	421	/	/
Superficie de cálculo 2	457	66	523	/	/
Suelo	283	64	347	20	22
Techo	0.00	82	82	70	18
Pared 1	79	69	148	50	24
Pared 2	96	74	171	50	27
Pared 3	81	75	156	50	25
Pared 4	86	74	160	50	25
Pared 5	77	65	142	50	23
Pared 6	79	70	148	50	24
Pared 7	78	66	143	50	23
Pared 8	108	65	173	50	28
Pared 9	78	67	145	50	23
Pared 10	77	68	146	50	23
Pared 11	77	66	142	50	23
Pared 12	88	70	158	50	25

Simetrías en el plano útil

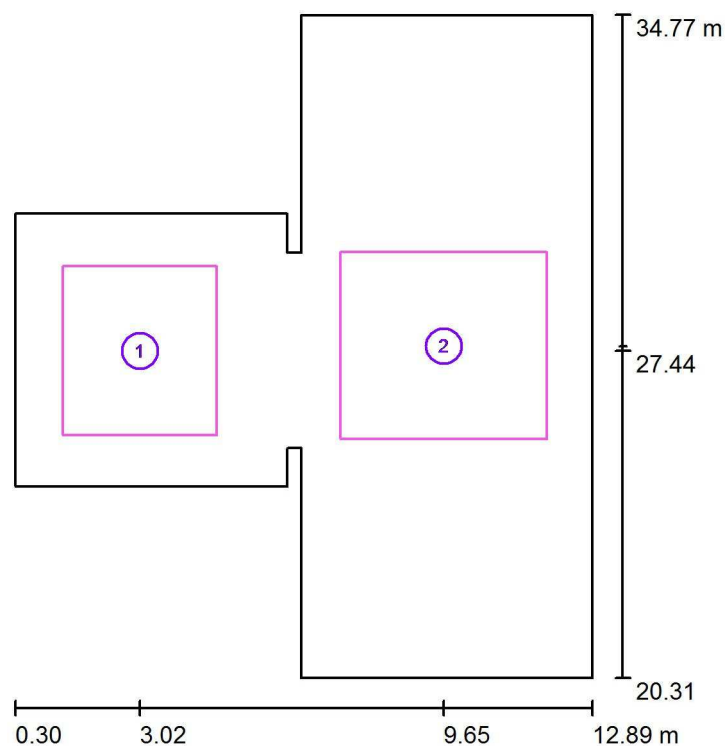
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.467 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.365 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $11.80 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 128.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 cafetería / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 165

Lista de superficies de cálculo

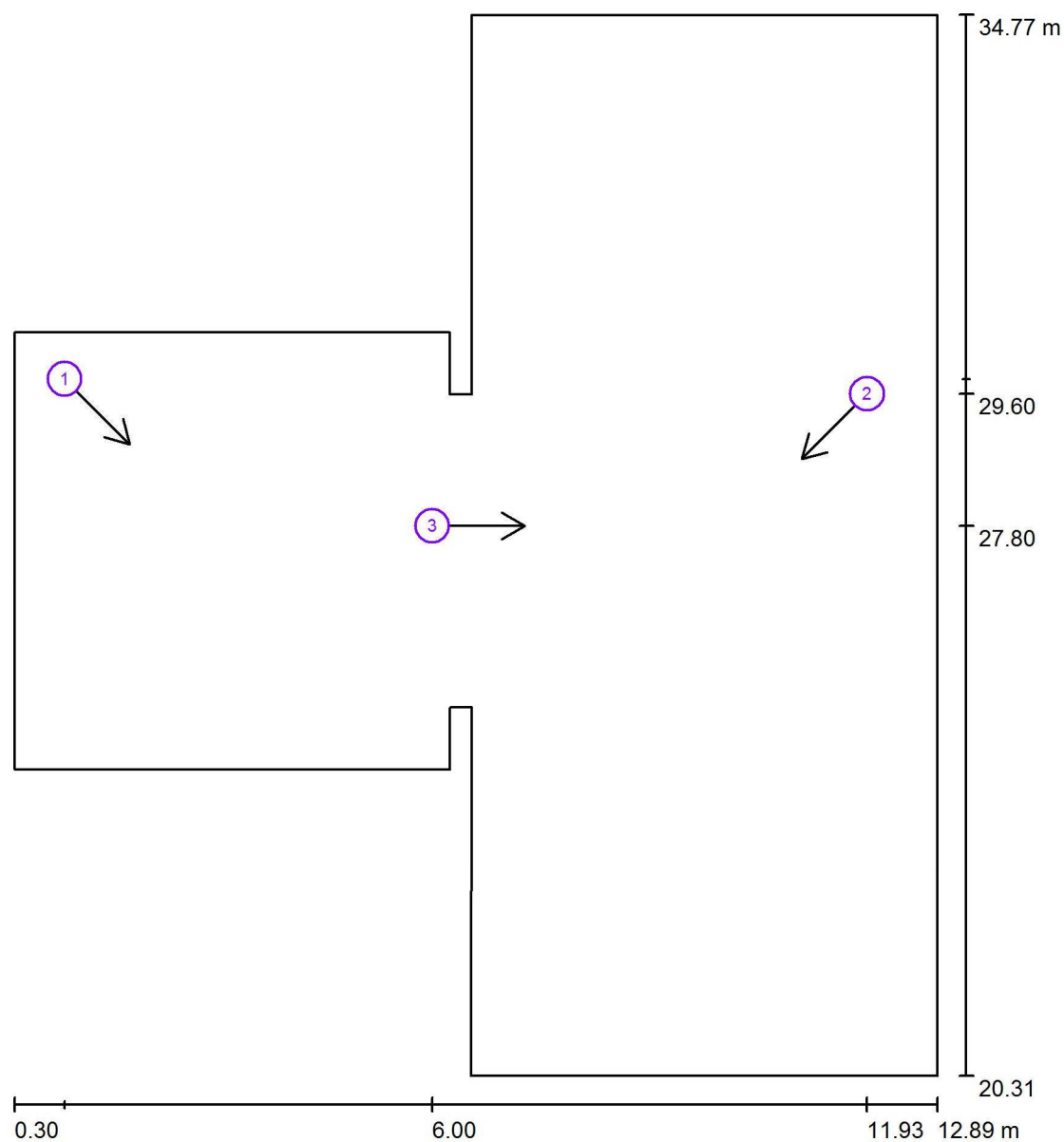
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	421	362	453	0.861	0.800
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	128 x 128	523	454	550	0.868	0.825

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	482	362	550	0.75	0.66

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 cafetería / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 98

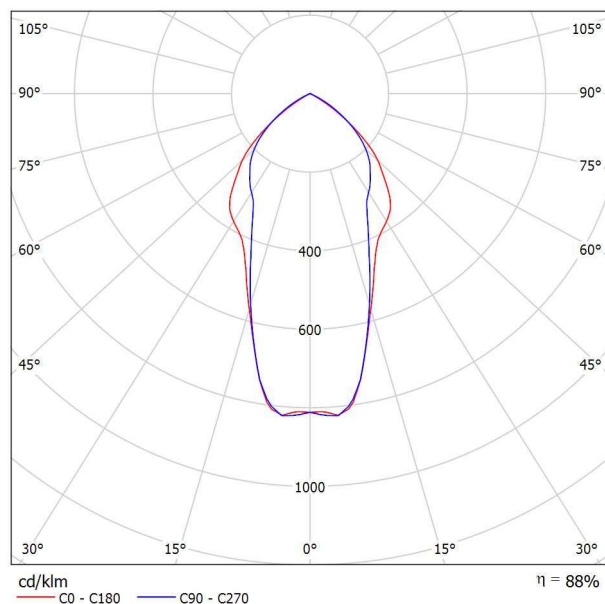
Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.985	29.804	1.200	-45.0	22
2	Punto de cálculo UGR 2	11.930	29.601	1.200	-135.0	21
3	Punto de cálculo UGR 3	6.000	27.800	1.200	0.0	22

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 88

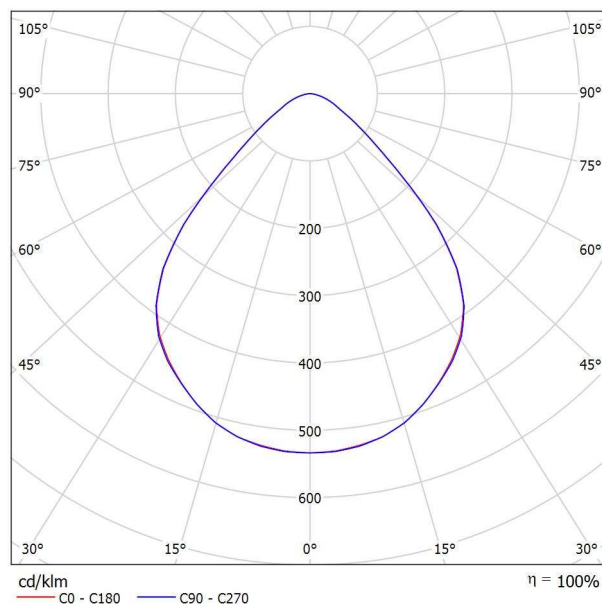
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.0	18.9	18.2	19.1	19.3	17.4	18.3	17.6	18.5	18.7
	3H	17.8	18.7	18.1	18.9	19.2	17.2	18.1	17.5	18.3	18.6
	4H	17.7	18.5	18.1	18.8	19.1	17.2	18.0	17.5	18.2	18.5
	6H	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0	17.1	17.8	17.4	18.1	18.4
	8H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.1	17.8	17.4	18.0	18.4
	12H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.0	17.7	17.4	18.0	18.3
4H	2H	17.9	18.7	18.2	19.0	19.2	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
	3H	17.7	18.4	18.1	18.7	19.0	17.2	17.9	17.5	18.2	18.5
	4H	17.7	18.3	18.1	18.6	18.9	17.1	17.7	17.5	18.0	18.4
	6H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
	8H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.0	17.5	17.4	17.8	18.2
	12H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2
8H	4H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.0	17.5	17.4	17.8	18.2
	6H	17.5	17.8	17.9	18.3	18.7	16.9	17.3	17.4	17.7	18.2
	8H	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
	12H	17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
12H	4H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2
	6H	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
	8H	17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
	12H	17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.1 / -2.2					+0.8 / -1.5					
S = 1.5H	+2.7 / -13.4					+1.9 / -7.3					
S = 2.0H	+4.6 / -19.8					+3.5 / -18.4					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-1.0					-1.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1050lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



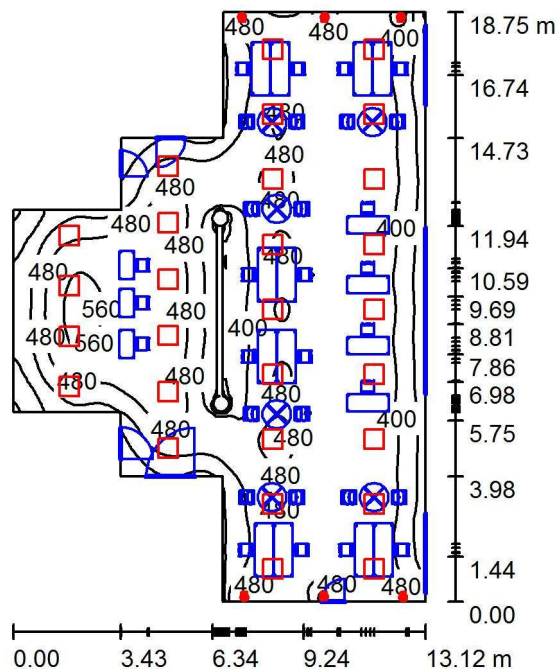
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 93 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.0	16.0	15.3	16.2	16.5	15.0	16.1	15.3	16.3	16.5
	3H	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7
	4H	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	15.5	16.3	15.8	16.5	16.8	15.5	16.3	15.8	16.6	16.9
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8
	12H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8
4H	2H	15.1	16.0	15.4	16.2	16.5	15.1	16.0	15.5	16.3	16.5
	3H	15.5	16.2	15.9	16.6	16.9	15.5	16.3	15.9	16.6	16.9
	4H	15.7	16.3	16.1	16.7	17.0	15.7	16.4	16.1	16.7	17.0
	6H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.8	16.4	16.3	16.8	17.1
	8H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1	15.9	16.4	16.3	16.7	17.1
	12H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1
8H	4H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0	15.8	16.3	16.2	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.4	16.8	17.2	15.9	16.3	16.4	16.8	17.2
	8H	16.0	16.3	16.4	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
12H	4H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2
	8H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.8 / -1.4					+0.8 / -1.4					
S = 1.5H	+2.0 / -2.4					+2.0 / -2.4					
S = 2.0H	+3.5 / -3.1					+3.5 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	-1.9					-1.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 sala de ordenadores / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:241

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	437	224	581	0.513
Suelo	20	331	53	520	0.162
Techo	70	90	66	124	0.733
Paredes (12)	50	177	70	3001	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

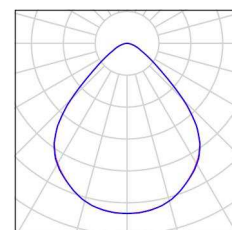
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	28	Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO (1.000)	3600	3600	49.0
2	6	Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M (1.000)	924	1050	17.0
Total:			106344	107100	1474.0

Valor de eficiencia energética: $8.30 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 177.58 m^2)

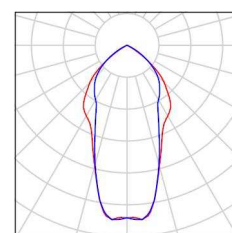
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 sala de ordenadores / Lista de luminarias

28 Pieza Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 49.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 93 99 100 100
Lámpara: 1 x LED48/830/- (Factor de corrección 1.000).



6 Pieza Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 924 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1050 lm
Potencia de las luminarias: 17.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 88
Lámpara: 1 x PL-R/4P14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 sala de ordenadores / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 106344 lm
Potencia total: 1474.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	365	71	437	/	/
Superficie de cálculo 2	467	72	539	/	/
Superficie de cálculo 3	399	69	469	/	/
Superficie de cálculo 4	393	62	455	/	/
Suelo	263	69	331	20	21
Techo	0.00	90	90	70	20
Pared 1	114	79	193	50	31
Pared 2	78	79	157	50	25
Pared 3	100	75	174	50	28
Pared 4	93	79	172	50	27
Pared 5	134	74	208	50	33
Pared 6	88	71	160	50	25
Pared 7	125	72	197	50	31
Pared 8	92	77	170	50	27
Pared 9	102	76	178	50	28
Pared 10	85	79	164	50	26
Pared 11	113	84	197	50	31
Pared 12	89	85	174	50	28

Simetrías en el plano útil

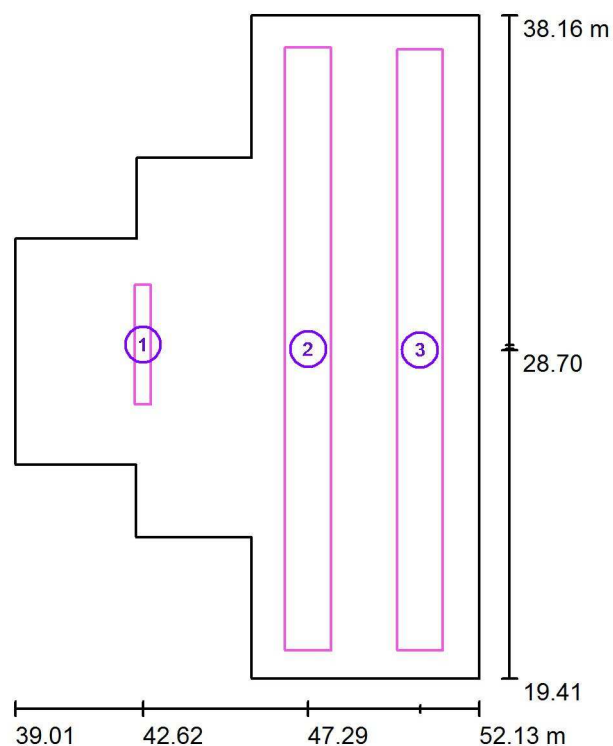
$E_{\min} / E_m$: 0.513 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.386 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $8.30 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 177.58 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 sala de ordenadores / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 214

Lista de superficies de cálculo

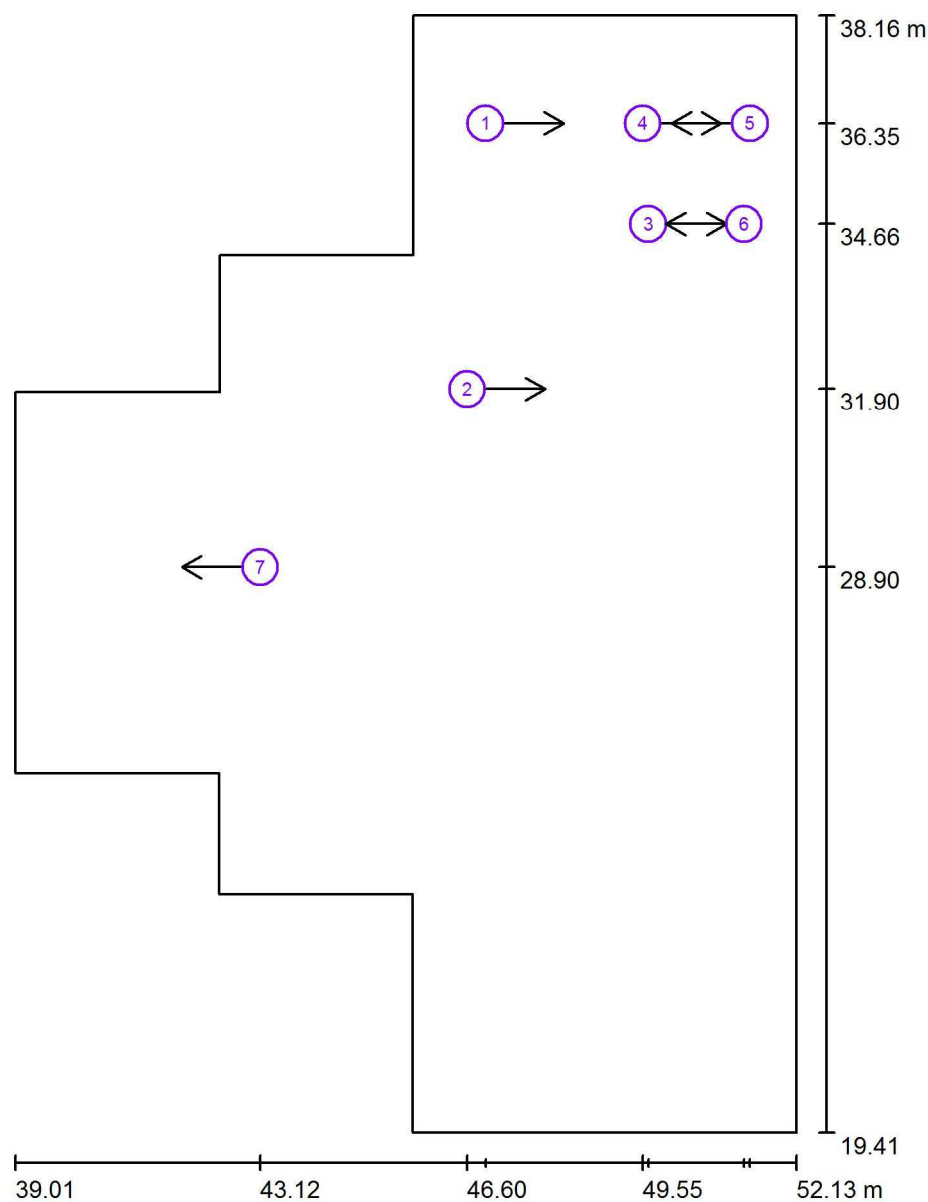
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 2	perpendicular	2 x 16	539	516	548	0.957	0.942
2	Superficie de cálculo 3	perpendicular	32 x 128	469	420	497	0.897	0.846
3	Superficie de cálculo 4	perpendicular	64 x 128	455	411	482	0.903	0.852

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	464	411	548	0.89	0.75

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 sala de ordenadores / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 127

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	46.907	36.346	1.200	0.0	11
2	Punto de cálculo UGR 1	46.598	31.900	1.200	0.0	12
3	Punto de cálculo UGR 1	49.640	34.663	1.200	0.0	/
4	Punto de cálculo UGR 1	49.546	36.346	1.200	0.0	<10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 1 sala de ordenadores / Observador UGR (sumario de resultados)

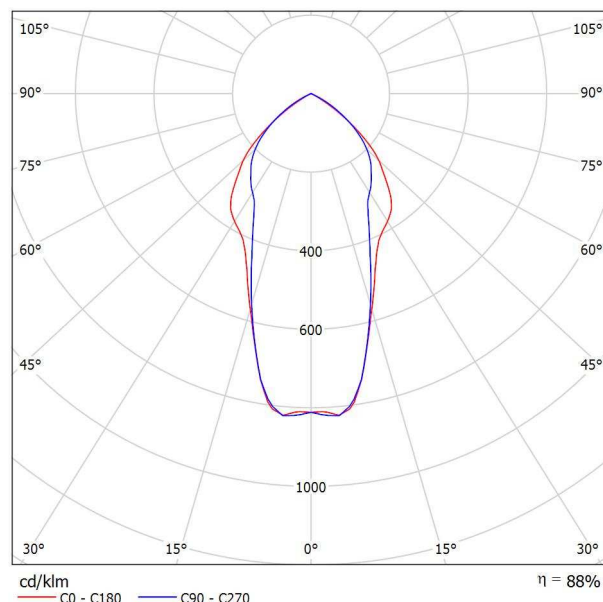
Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
5	Punto de cálculo UGR 1	51.346	36.346	1.200	180.0	11
6	Punto de cálculo UGR 1	51.244	34.663	1.200	180.0	12
7	Punto de cálculo UGR 1	43.124	28.900	1.200	180.0	15

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 88

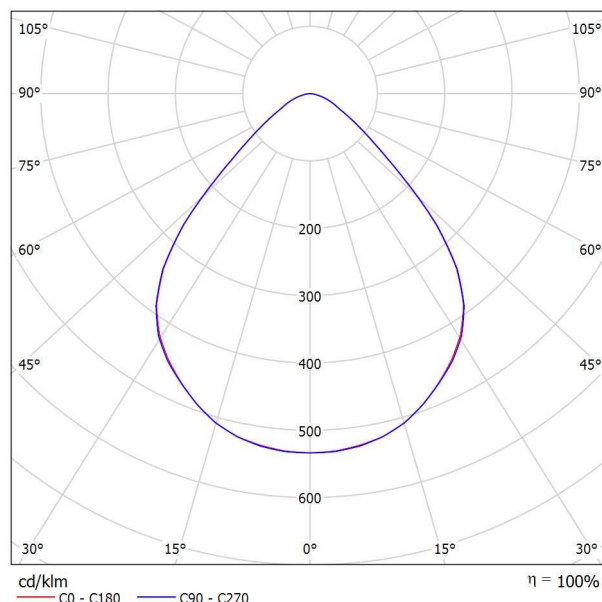
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.0	18.9	18.2	19.1	19.3	17.4	18.3	17.6	18.5	18.7
	3H	17.8	18.7	18.1	18.9	19.2	17.2	18.1	17.5	18.3	18.6
	4H	17.7	18.5	18.1	18.8	19.1	17.2	18.0	17.5	18.2	18.5
	6H	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0	17.1	17.8	17.4	18.1	18.4
	8H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.1	17.8	17.4	18.0	18.4
4H	12H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.0	17.7	17.4	18.0	18.3
	2H	17.9	18.7	18.2	19.0	19.2	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7
	3H	17.7	18.4	18.1	18.7	19.0	17.2	17.9	17.5	18.2	18.5
	4H	17.7	18.3	18.1	18.6	18.9	17.1	17.7	17.5	18.0	18.4
	6H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
8H	8H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.0	17.5	17.4	17.8	18.3
	12H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2
	4H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.8	17.0	17.5	17.4	17.8	18.2
	6H	17.5	17.8	17.9	18.3	18.7	16.9	17.3	17.4	17.7	18.2
	8H	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
12H	12H	17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
	4H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2
	6H	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
	8H	17.4	17.7	17.9	18.1	18.6	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -2.2					+0.8 / -1.5				
S = 1.5H		+2.7 / -13.4					+1.9 / -7.3				
S = 2.0H		+4.6 / -19.8					+3.5 / -18.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-1.0					-1.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1050lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



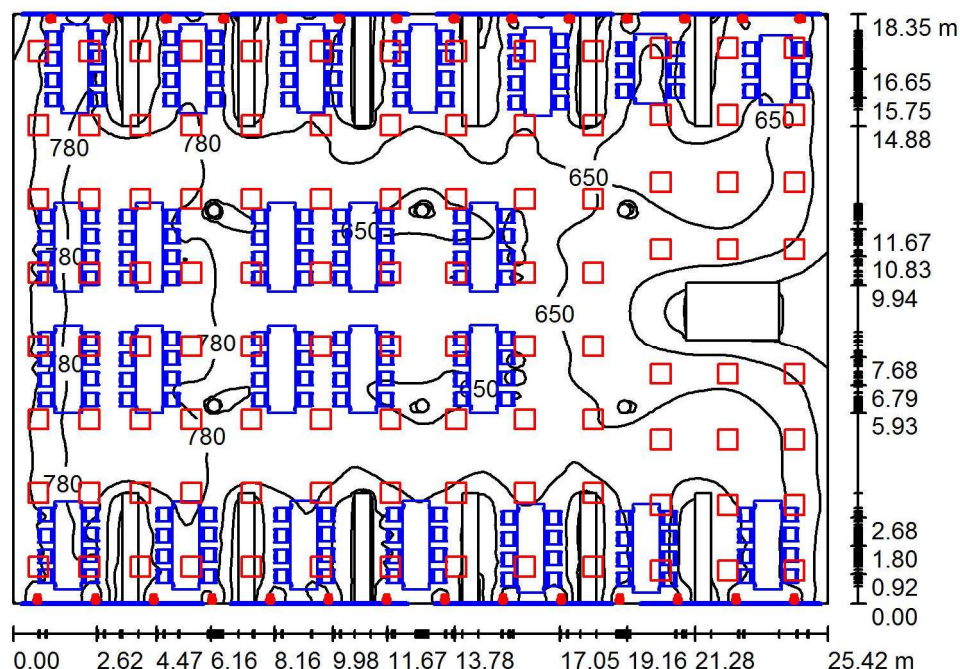
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 93 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.0	16.0	15.3	16.2	16.5	15.0	16.1	15.3	16.3	16.5
	3H	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7
	4H	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	15.5	16.3	15.8	16.5	16.8	15.5	16.3	15.8	16.6	16.9
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8
	12H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8
4H	2H	15.1	16.0	15.4	16.2	16.5	15.1	16.0	15.5	16.3	16.5
	3H	15.5	16.2	15.9	16.6	16.9	15.5	16.3	15.9	16.6	16.9
	4H	15.7	16.3	16.1	16.7	17.0	15.7	16.4	16.1	16.7	17.0
	6H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.8	16.4	16.3	16.8	17.1
	8H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1	15.9	16.4	16.3	16.7	17.1
	12H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1
8H	4H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0	15.8	16.3	16.2	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.4	16.8	17.2	15.9	16.3	16.4	16.8	17.2
	8H	16.0	16.3	16.4	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
12H	4H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2
	8H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.8 / -1.4					+0.8 / -1.4				
S = 1.5H		+2.0 / -2.4					+2.0 / -2.4				
S = 2.0H		+3.5 / -3.1					+3.5 / -3.1				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		-1.9					-1.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:236

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	653	258	867	0.396
Suelo	20	462	65	792	0.139
Techo	70	138	75	197	0.540
Paredes (4)	50	269	49	4437	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

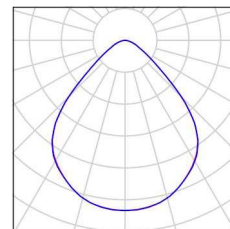
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	104	Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO (1.000)	3600	3600	49.0
2	28	Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M (1.000)	924	1050	17.0
Total:			400272	403800	5572.0

Valor de eficiencia energética: $11.95 \text{ W/m}^2 = 1.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 466.46 m^2)

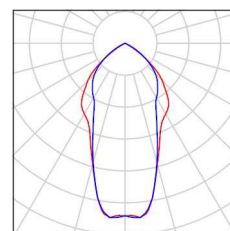
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Lista de luminarias

104 Pieza Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 49.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 93 99 100 100
Lámpara: 1 x LED48/830/- (Factor de corrección 1.000).



28 Pieza Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 924 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1050 lm
Potencia de las luminarias: 17.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 88
Lámpara: 1 x PL-R/4P14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 400272 lm
Potencia total: 5572.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	552	100	653	/	/
Superficie de cálculo 1	640	104	744	/	/
Superficie de cálculo 1	644	107	751	/	/
Superficie de cálculo 1	531	91	622	/	/
Superficie de cálculo 1	521	94	615	/	/
Superficie de cálculo 1	533	88	620	/	/
Superficie de cálculo 1	576	92	669	/	/
Superficie de cálculo 1	542	85	626	/	/
Superficie de cálculo 1	562	124	685	/	/
Superficie de cálculo 1	575	125	699	/	/
Superficie de cálculo 1	533	129	662	/	/
Superficie de cálculo 1	523	126	649	/	/
Superficie de cálculo 1	529	129	658	/	/
Superficie de cálculo 1	650	140	790	/	/
Superficie de cálculo 1	631	143	775	/	/
Superficie de cálculo 1	681	123	804	/	/
Superficie de cálculo 1	743	114	857	/	/
Superficie de cálculo 1	580	104	684	/	/
Superficie de cálculo 1	569	103	672	/	/
Superficie de cálculo 1	574	96	670	/	/
Superficie de cálculo 1	742	111	853	/	/
Superficie de cálculo 1	680	120	800	/	/
Superficie de cálculo 1	578	101	679	/	/
Superficie de cálculo 1	568	99	667	/	/
Superficie de cálculo 1	572	93	665	/	/
Suelo	378	84	462	20	29

Techo	0.01	138	138	70	31
Pared 1	192	127	320	50	51

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Pared 2	137	99	237	50	38
Pared 3	115	100	216	50	34
Pared 4	186	125	312	50	50

Simetrías en el plano útil

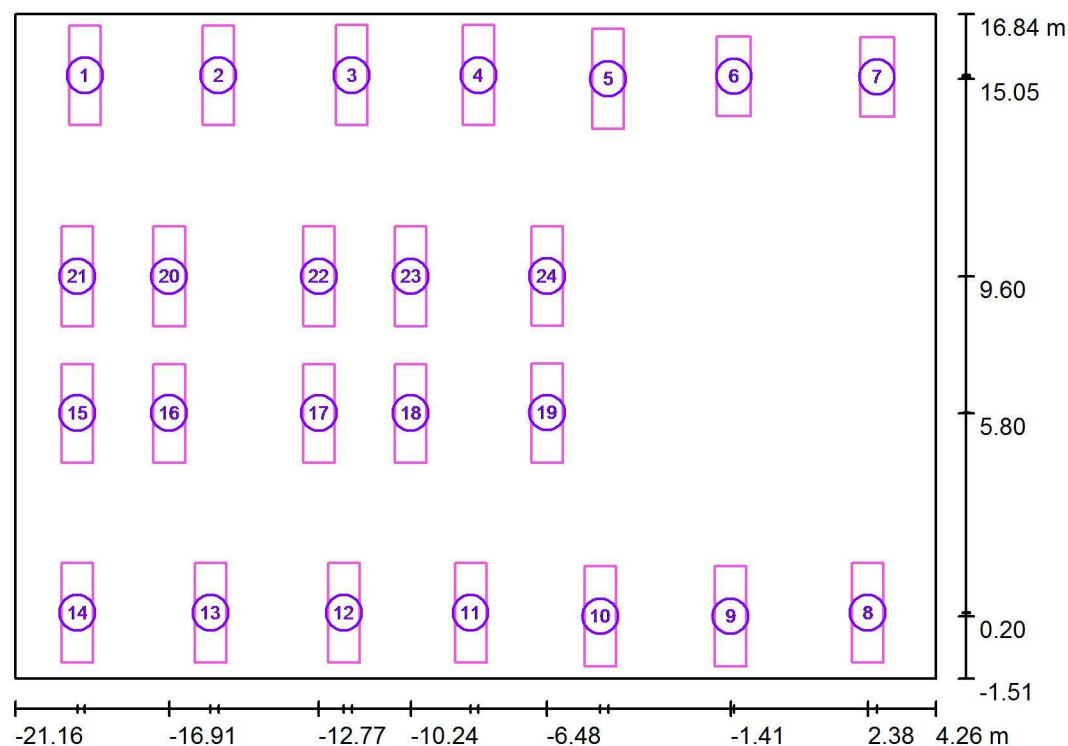
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.396 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.298 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $11.95 \text{ W/m}^2 = 1.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 466.46 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 209

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	744	666	785	0.895	0.849
2	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	751	666	790	0.887	0.843
3	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	622	565	646	0.909	0.875
4	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	615	557	643	0.906	0.866
5	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	620	573	643	0.924	0.892
6	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	669	634	693	0.947	0.915
7	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	626	594	649	0.949	0.916
8	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	685	638	726	0.931	0.878
9	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	699	644	746	0.921	0.864

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

Lista de superficies de cálculo

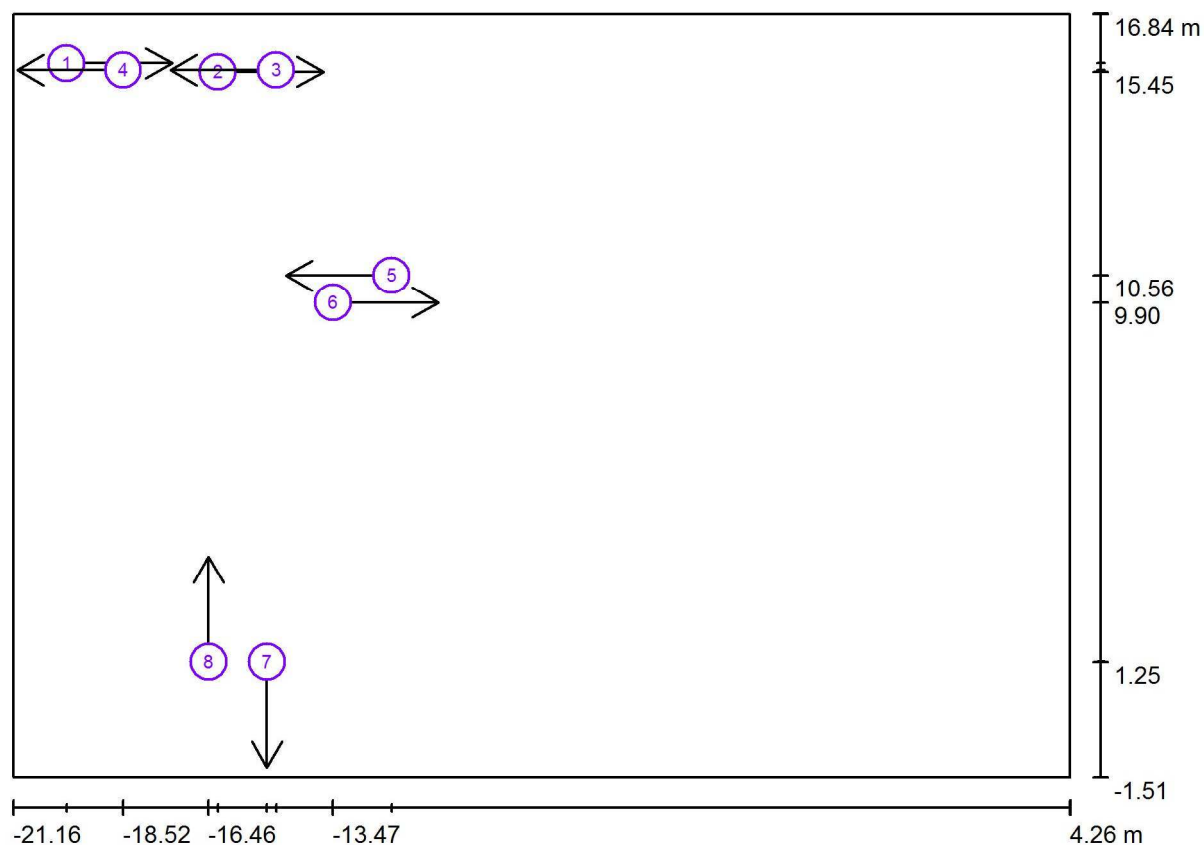
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	662	627	682	0.947	0.920
11	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	649	612	679	0.944	0.903
12	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	658	617	686	0.938	0.900
13	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	790	730	831	0.924	0.879
14	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 16	775	707	820	0.913	0.862
15	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	804	760	837	0.946	0.908
16	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	857	826	871	0.964	0.948
17	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	684	670	705	0.980	0.952
18	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	672	653	689	0.972	0.948
19	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	670	652	685	0.973	0.951
20	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	853	822	869	0.965	0.946
21	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	800	757	834	0.946	0.907
22	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	679	665	702	0.978	0.947
23	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	667	649	685	0.972	0.946
24	Superficie de cálculo 1	perpendicular	4 x 8	665	645	683	0.970	0.945

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	24	706	557	871	0.79	0.64

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 182

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	-19.879	15.658	1.200	0.0	13
2	Punto de cálculo UGR 1	-16.241	15.448	1.200	0.0	13
3	Punto de cálculo UGR 1	-14.836	15.491	1.200	180.0	14
4	Punto de cálculo UGR 1	-18.517	15.491	1.200	180.0	14

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta 2 / Observador UGR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
5	Punto de cálculo UGR 1	-12.064	10.557	1.200	180.0	15
6	Punto de cálculo UGR 1	-13.469	9.900	1.200	0.0	15
7	Punto de cálculo UGR 4	-15.055	1.255	1.200	-90.0	14
8	Punto de cálculo UGR 5	-16.460	1.248	1.200	90.0	15

Proyecto de Iluminación de emergencia

Proyecto : TFG biblioteca

Descripción : Proyecto de electrificación de una biblioteca.

Proyectista : Gil Salvador, David

Empresa Proyectista : Universidad de Jaén

Dirección :

Localidad :

Teléfono:

Fax :

Mail:

Información adicional

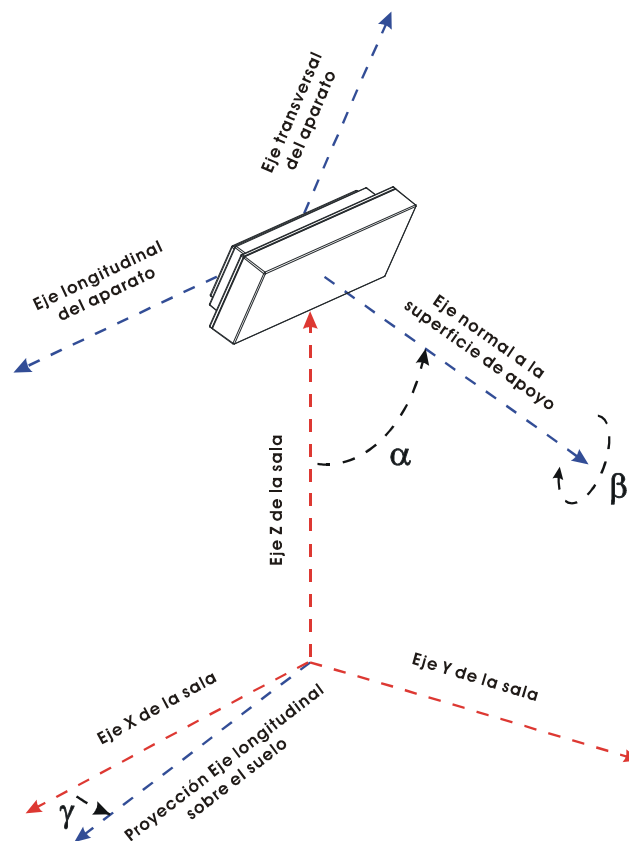
- Aclaración sobre los datos calculados
- Definición de ejes y ángulos

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



- γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

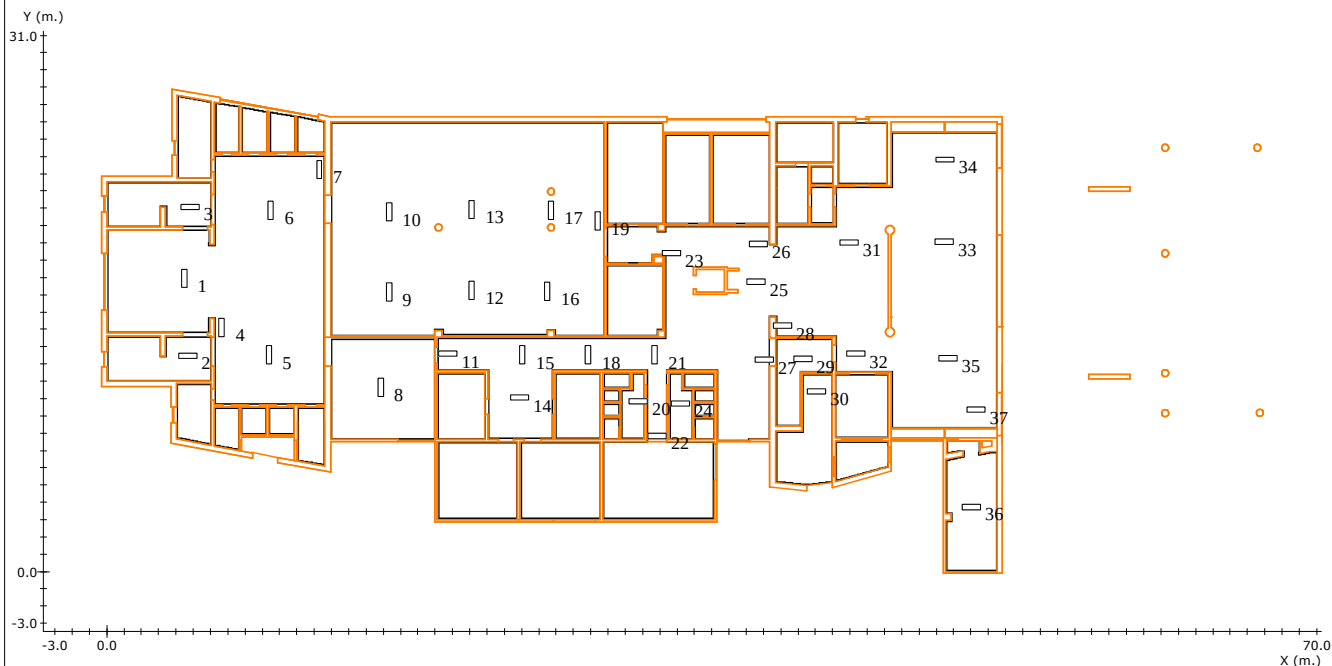
Listado de Planos del proyecto

1 - Planta 1

2 - Planta 2

3 - Planta 3

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	HYDRA 2N5	Daisalux	4.48	16.95	2.80	90	0	0	--
2	ARGOS-M 2N3	Daisalux	4.69	12.48	2.80	0	0	0	--
3	ARGOS-M 2N3	Daisalux	4.81	21.09	2.80	0	0	0	--
4	ARGOS-M 2N3	Daisalux	6.65	14.12	2.80	90	0	0	--
5	HYDRA 2N5	Daisalux	9.39	12.52	2.80	90	0	0	--
6	HYDRA 2N5	Daisalux	9.49	20.88	2.80	90	0	0	--
7	ARGOS-M 2N3	Daisalux	12.30	23.25	2.80	90	0	0	--
8	HYDRA 2N5	Daisalux	15.85	10.64	2.80	90	0	0	--
9	HYDRA 2N5	Daisalux	16.33	16.17	2.80	-90	0	0	--
10	HYDRA 2N5	Daisalux	16.33	20.81	2.80	-90	0	0	--
11	ARGOS-M 2N3	Daisalux	19.71	12.59	2.80	0	0	0	--
12	HYDRA 2N5	Daisalux	21.12	16.24	2.80	90	0	0	--

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
13	HYDRA 2N5	Daisalux	21.12	20.95	2.80	90	0	0	--
14	ARGOS-M 2N3	Daisalux	23.88	10.05	2.80	0	0	0	--
15	HYDRA 2N5	Daisalux	24.05	12.53	2.80	-90	0	0	--
16	HYDRA 2N5	Daisalux	25.49	16.20	2.80	90	0	0	--
17	HYDRA 2N5	Daisalux	25.69	20.88	2.80	90	0	0	--
18	HYDRA 2N5	Daisalux	27.85	12.51	2.80	-90	0	0	--
19	ARGOS-M 2N3	Daisalux	28.40	20.29	2.80	90	0	0	--
20	ARGOS-M 2N3	Daisalux	30.73	9.86	2.80	0	0	0	--
21	HYDRA 2N5	Daisalux	31.70	12.55	2.80	90	0	0	--
22	ARGOS-M 2N3	Daisalux	31.84	7.84	2.80	0	0	0	--
23	HYDRA 2N5	Daisalux	32.66	18.42	2.80	0	0	0	--
24	ARGOS-M 2N3	Daisalux	33.20	9.71	2.80	0	0	0	--
25	ARGOS-M 2N3	Daisalux	37.56	16.74	2.80	0	0	0	--
26	HYDRA 2N5	Daisalux	37.69	18.93	2.80	0	0	0	--
27	HYDRA 2N5	Daisalux	38.03	12.25	2.80	0	0	0	--
28	ARGOS-M 2N3	Daisalux	39.09	14.21	2.80	0	0	0	--
29	ARGOS-M 2N3	Daisalux	40.27	12.28	2.80	0	0	0	--
30	ARGOS-M 2N3	Daisalux	41.05	10.41	2.80	0	0	0	--
31	HYDRA 2N5	Daisalux	42.95	19.04	2.80	0	0	0	--
32	HYDRA 2N5	Daisalux	43.34	12.59	2.80	0	0	0	--
33	HYDRA 2N5	Daisalux	48.47	19.06	2.80	0	0	0	--
34	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.48	23.81	2.80	0	0	0	--
35	HYDRA 2N5	Daisalux	48.67	12.34	2.80	0	0	0	--
36	HYDRA 2N5	Daisalux	50.04	3.74	2.80	0	0	0	--
37	HYDRA 2N5	Daisalux	50.30	9.36	2.80	0	0	0	--

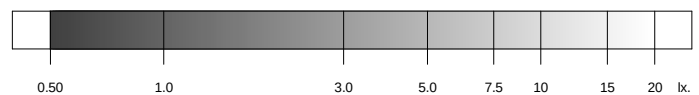
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Objetivos

Resultados

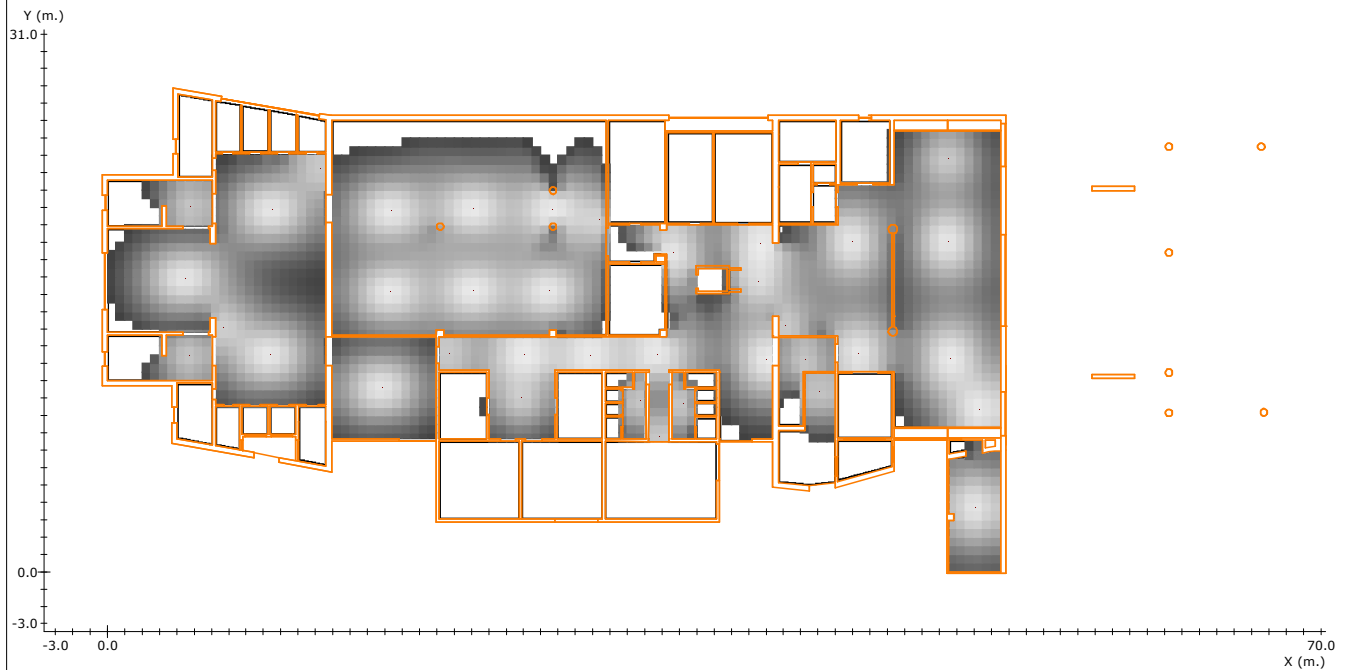
Uniformidad:	40.0	15.0 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	73.3 % de 871.5 m ²
Lúmenes / m ² :	----	6.43 lm/m ²
Iluminación media:	----	2.37 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

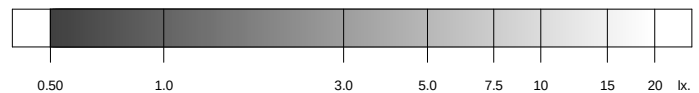
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Objetivos

Resultados

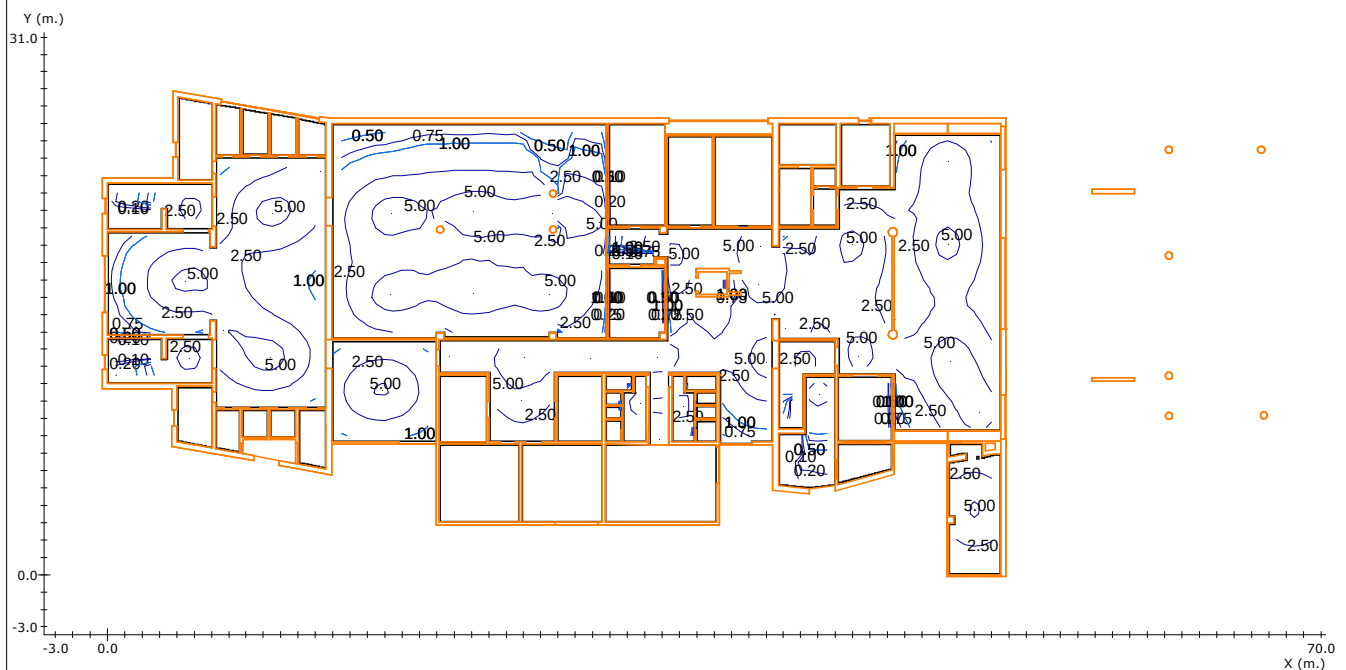
Uniformidad:	40.0	28.9 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	71.0 % de 871.5 m ²
Lúmenes / m ² :	----	6.43 lm/m ²
Iluminación media:	----	3.01 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



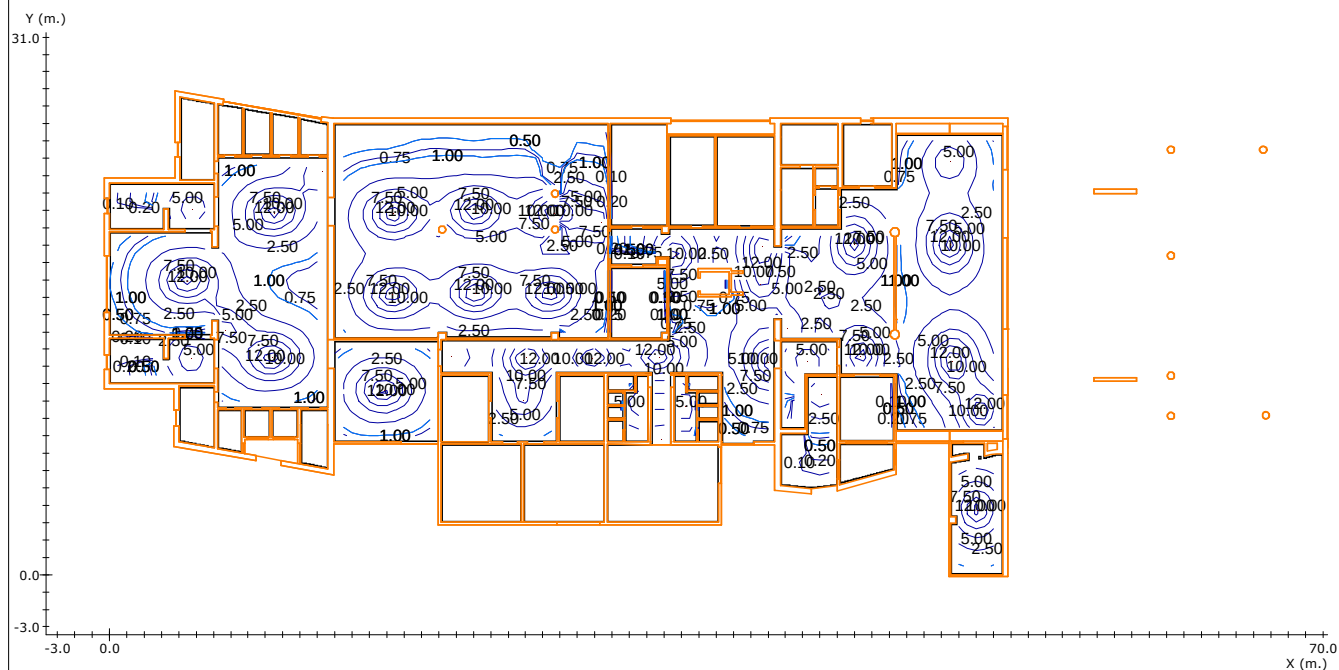
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

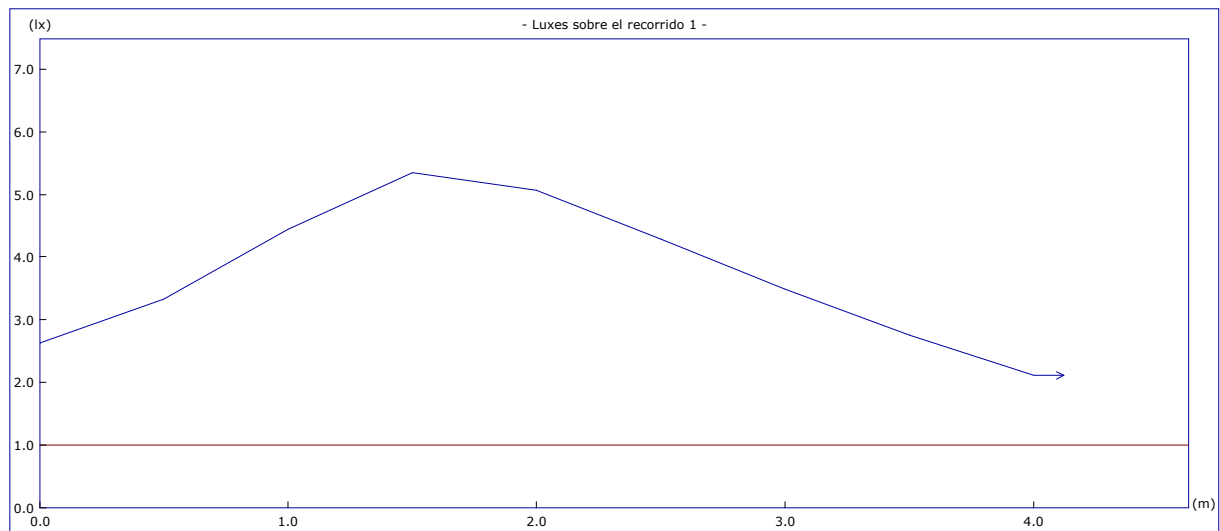
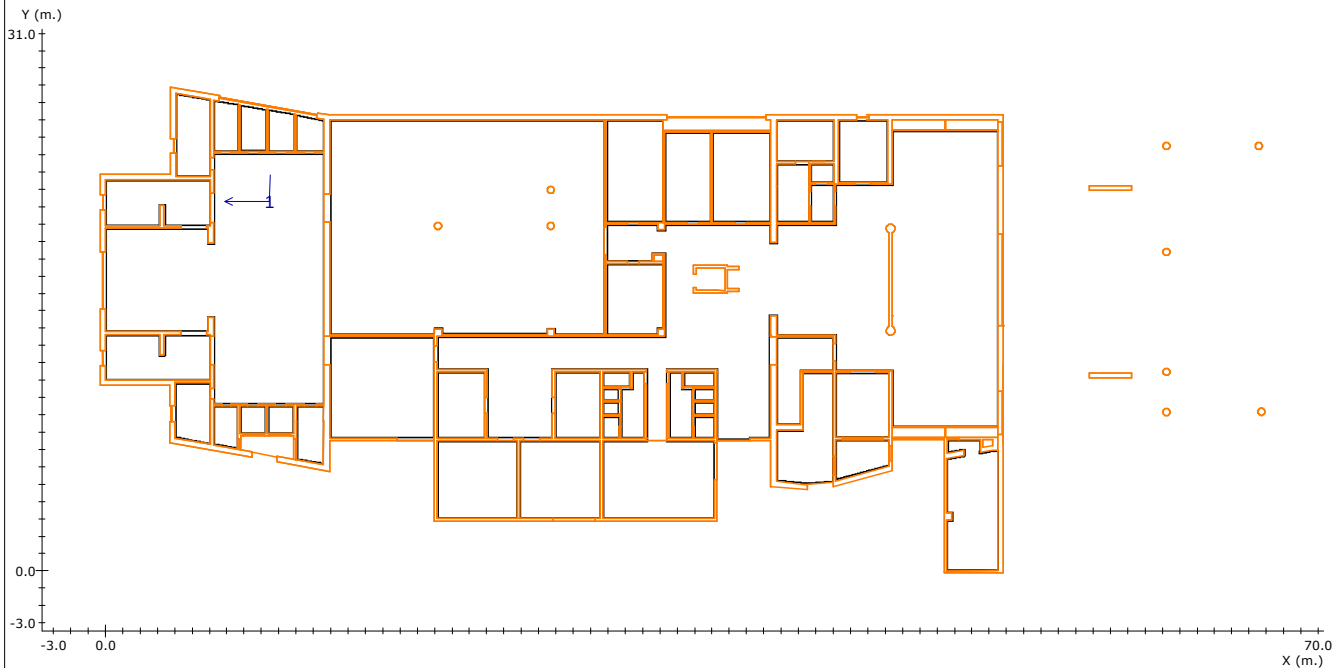
<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	71.0 % de 871.5 m ²
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	28.9 mx/mn
Lúmenes / m ² : ----	6.4 lm/m ²

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.11 lx.

lx. máximos: ----

5.34 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

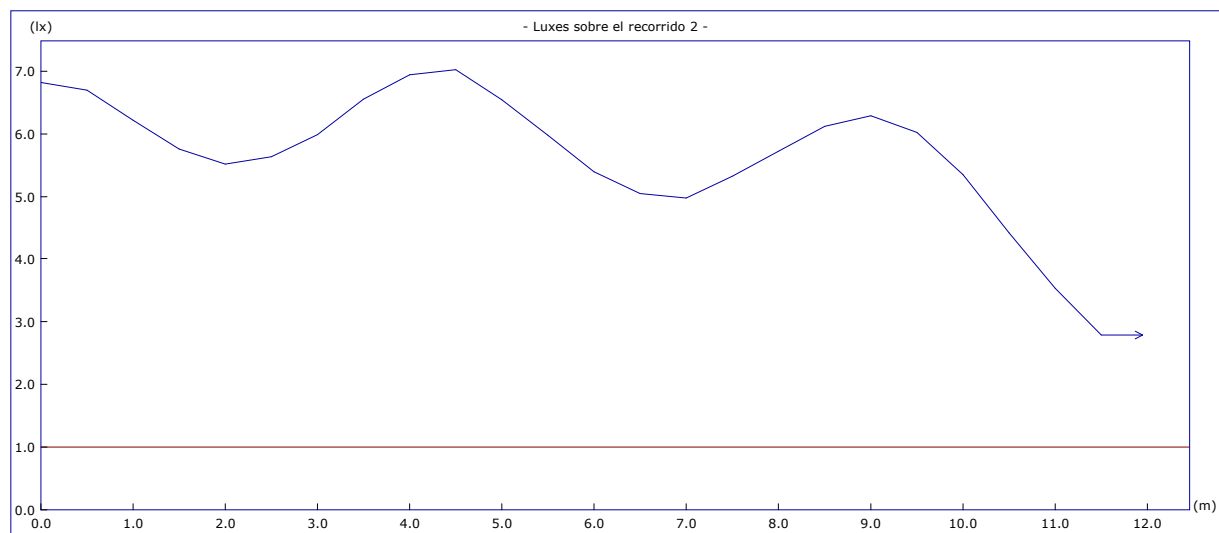
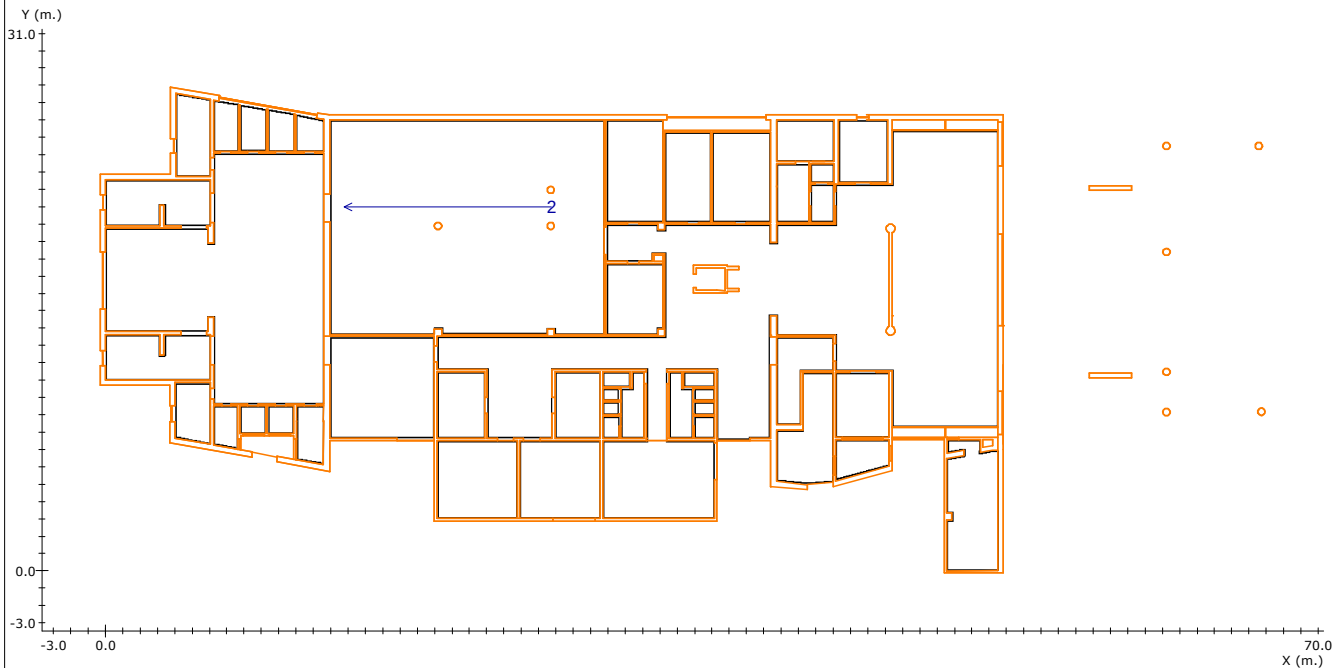
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.79 lx.

lx. máximos: ----

7.02 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

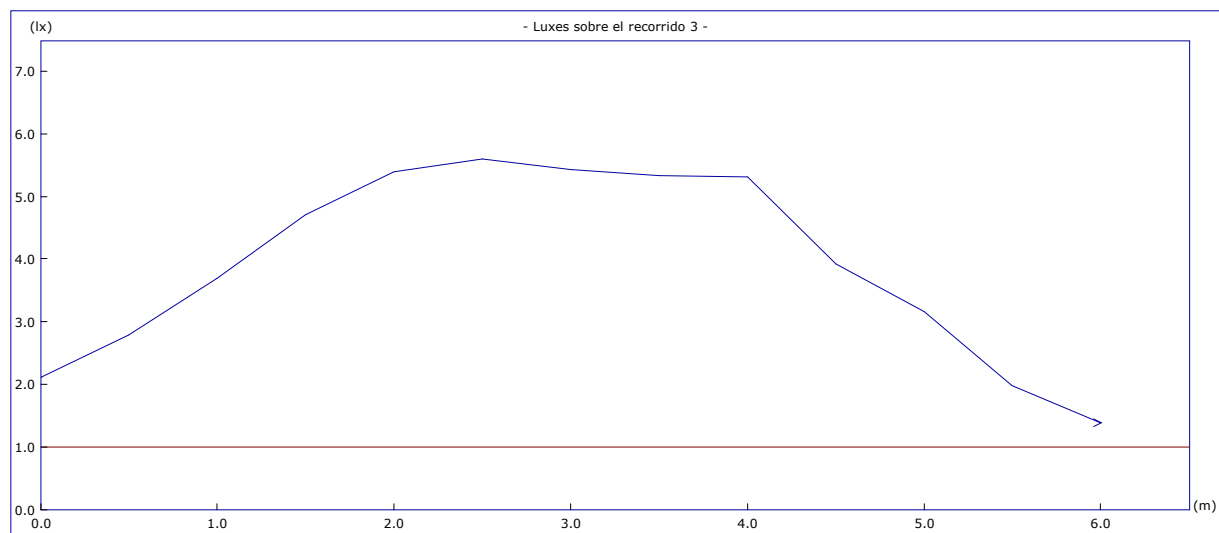
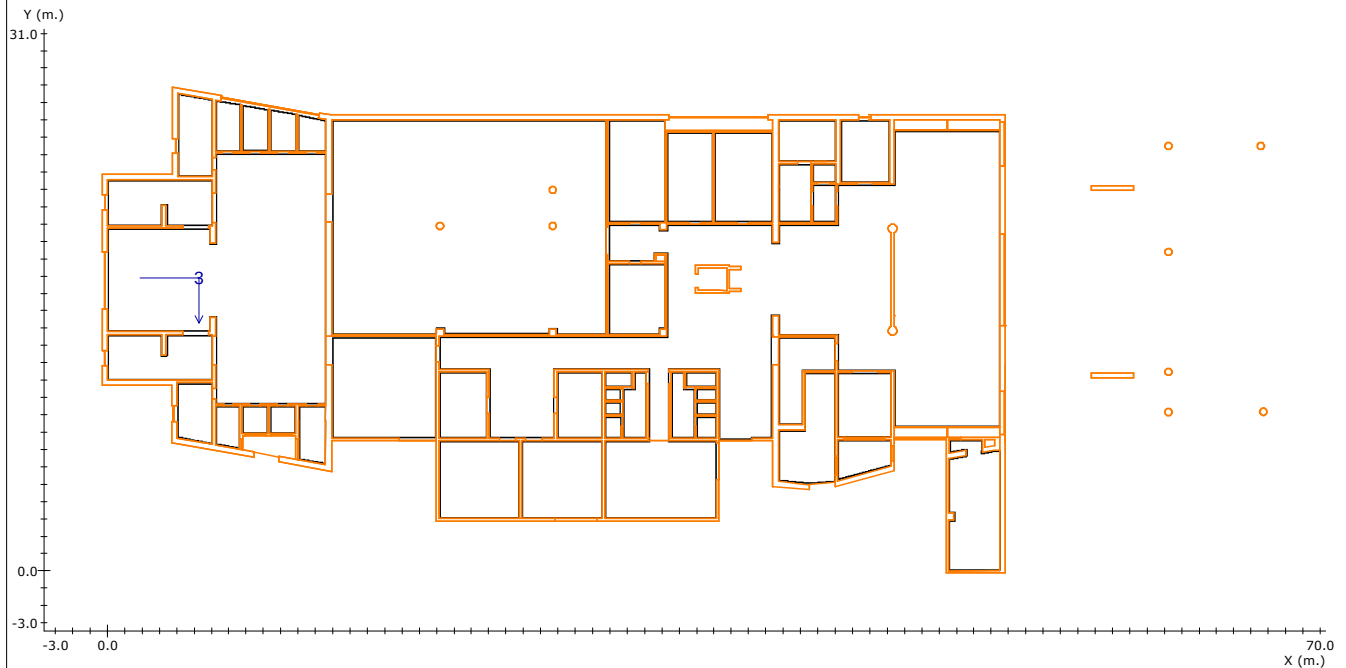
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

4.1 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.38 lx.

lx. máximos: ----

5.60 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

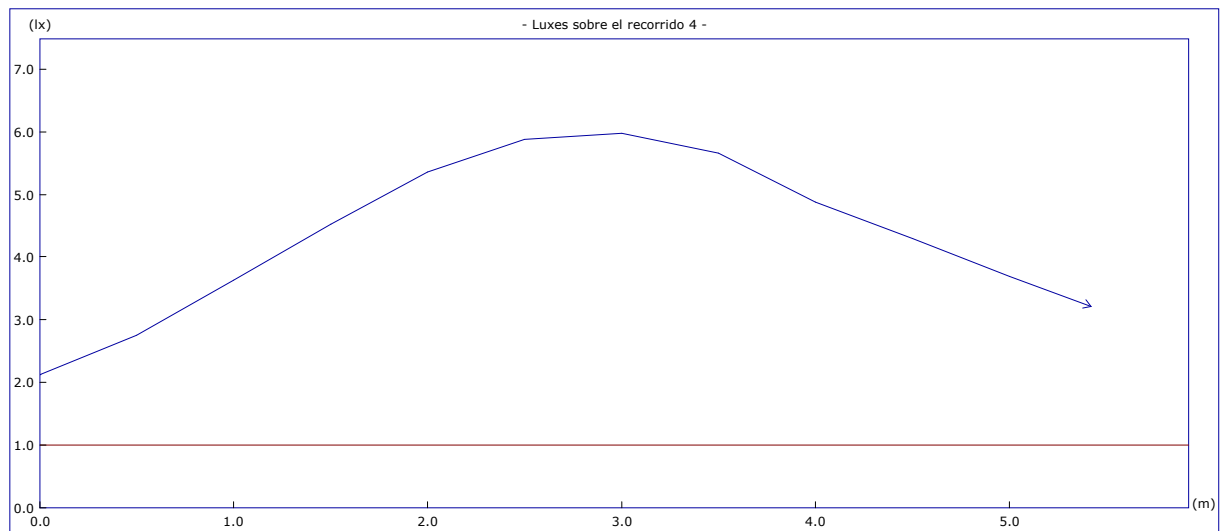
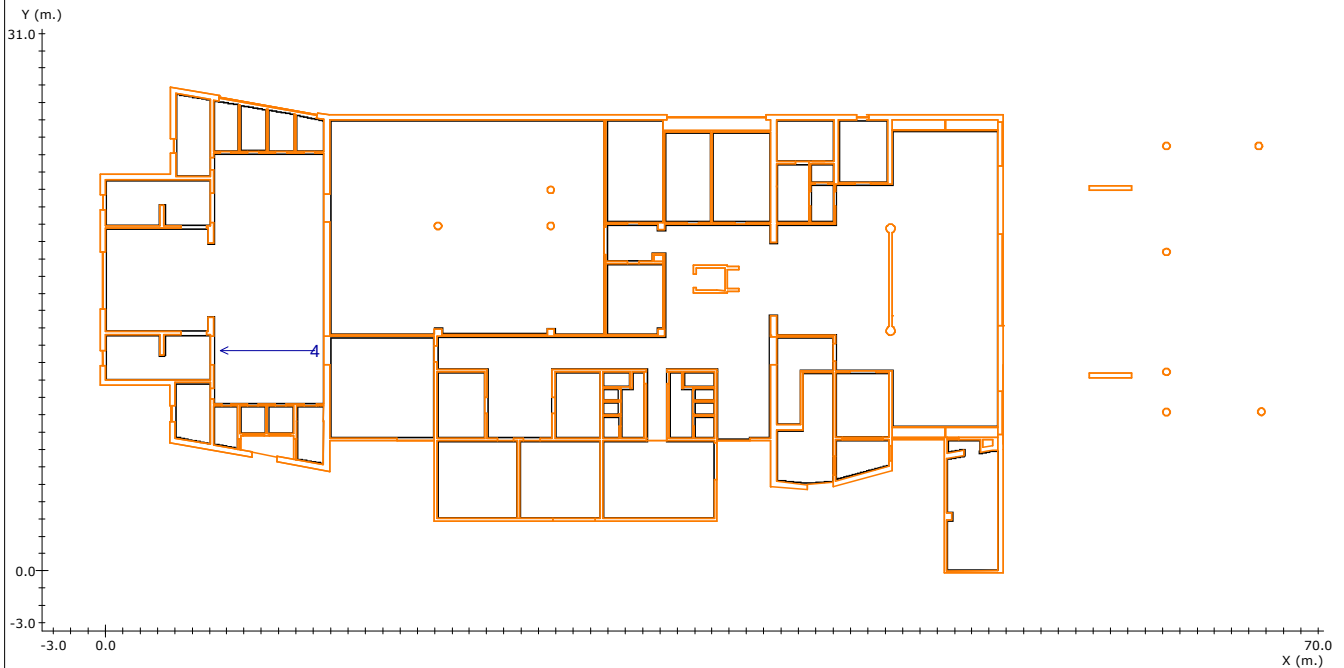
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.8 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.12 lx.

lx. máximos: ----

5.97 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

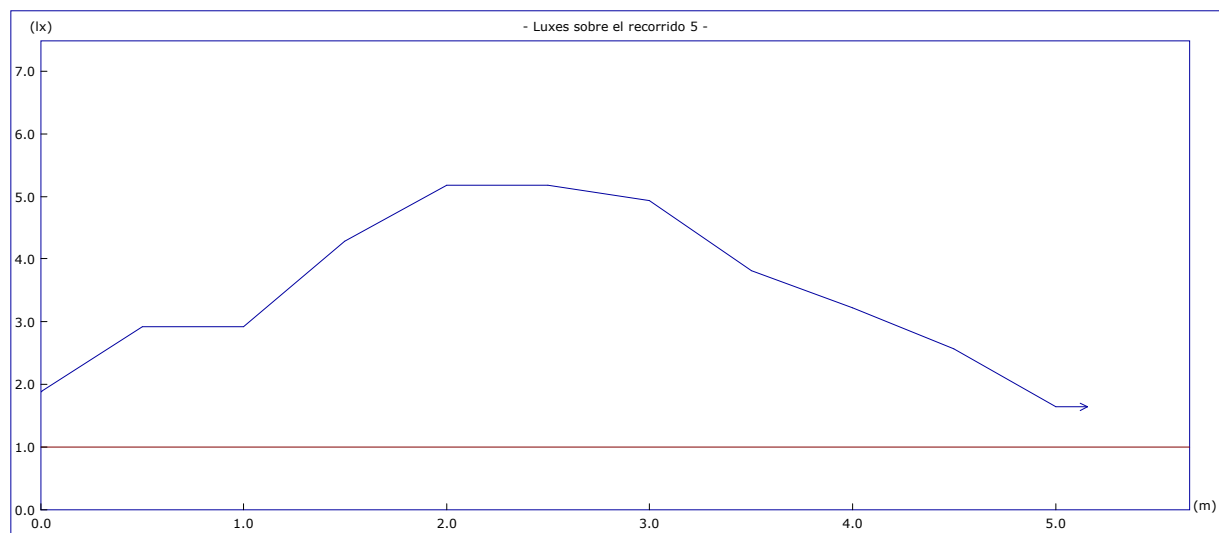
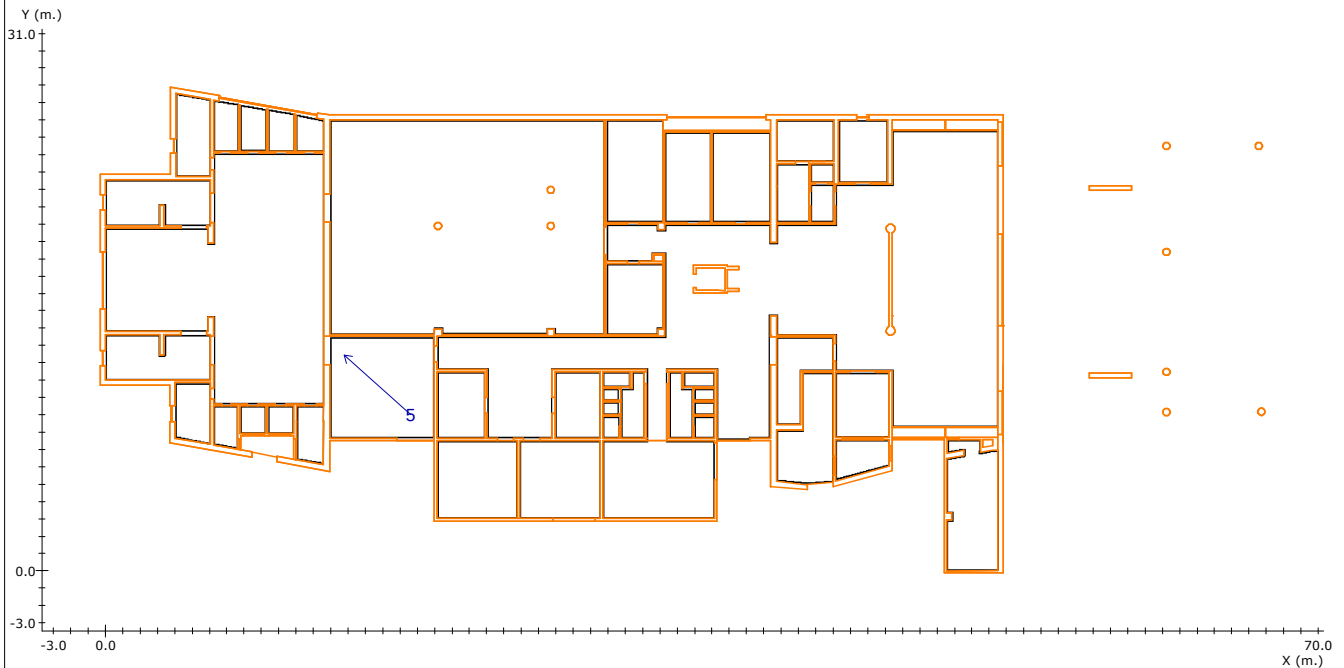
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

3.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.64 lx.

lx. máximos: ----

5.18 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

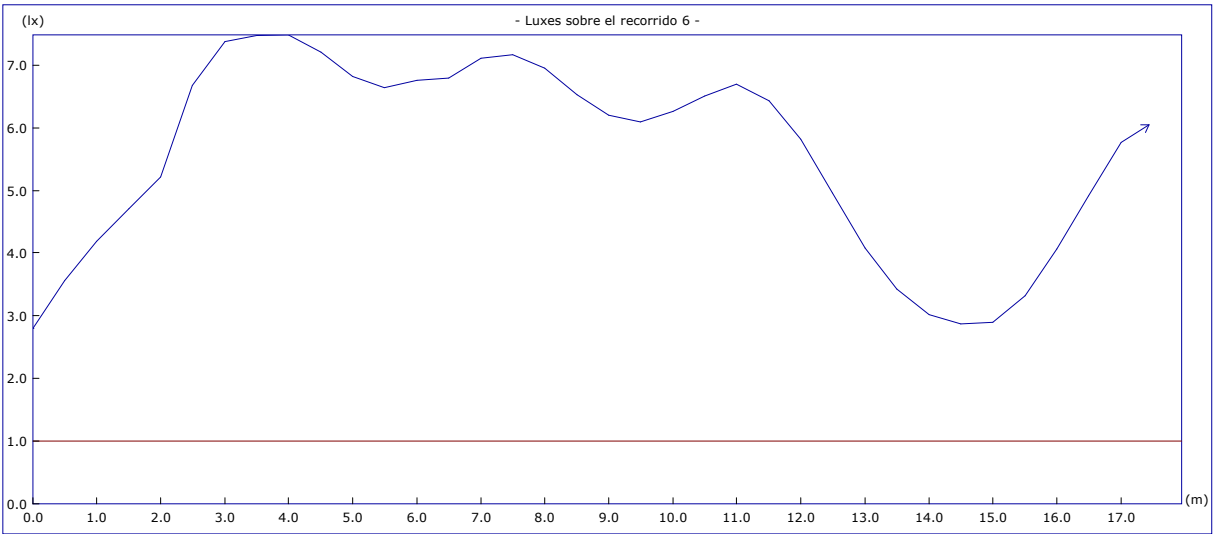
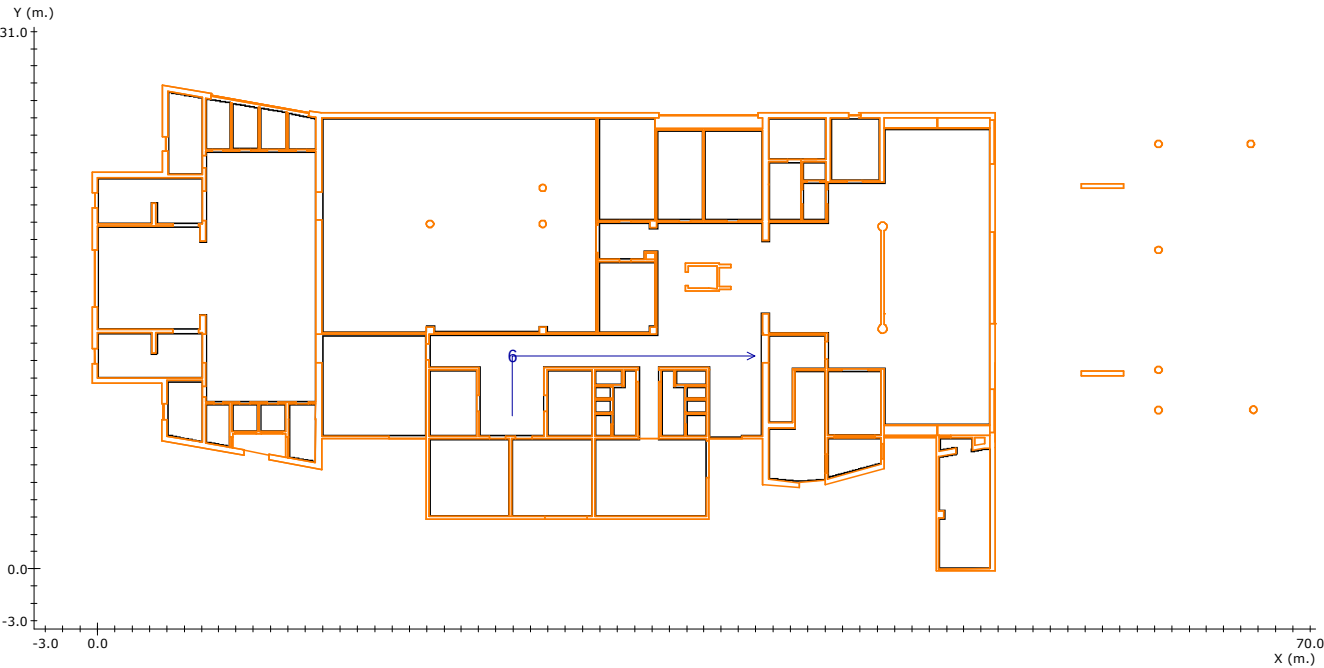
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



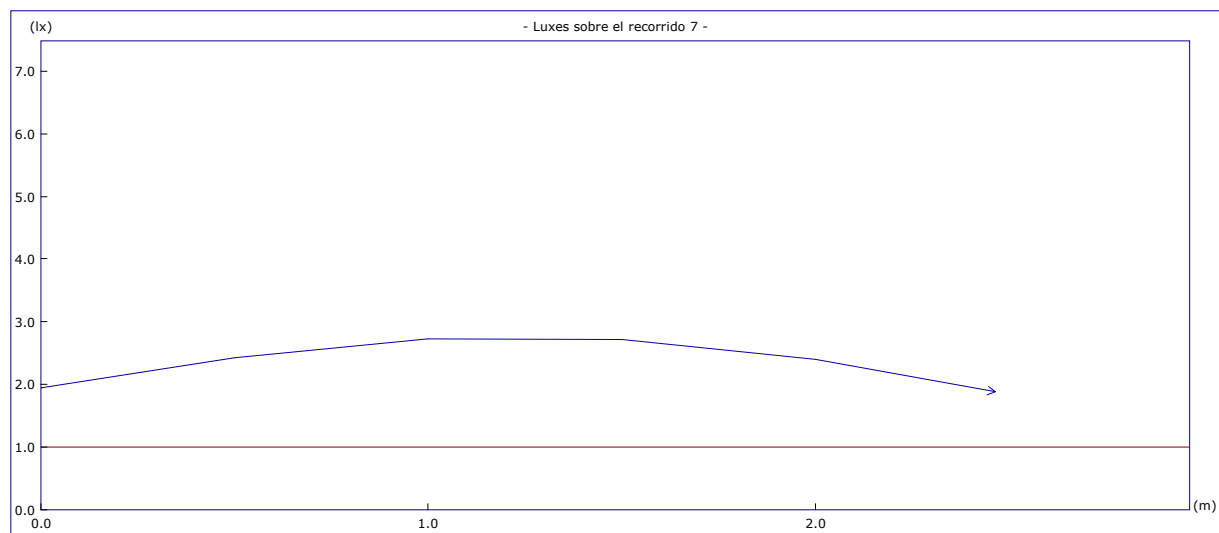
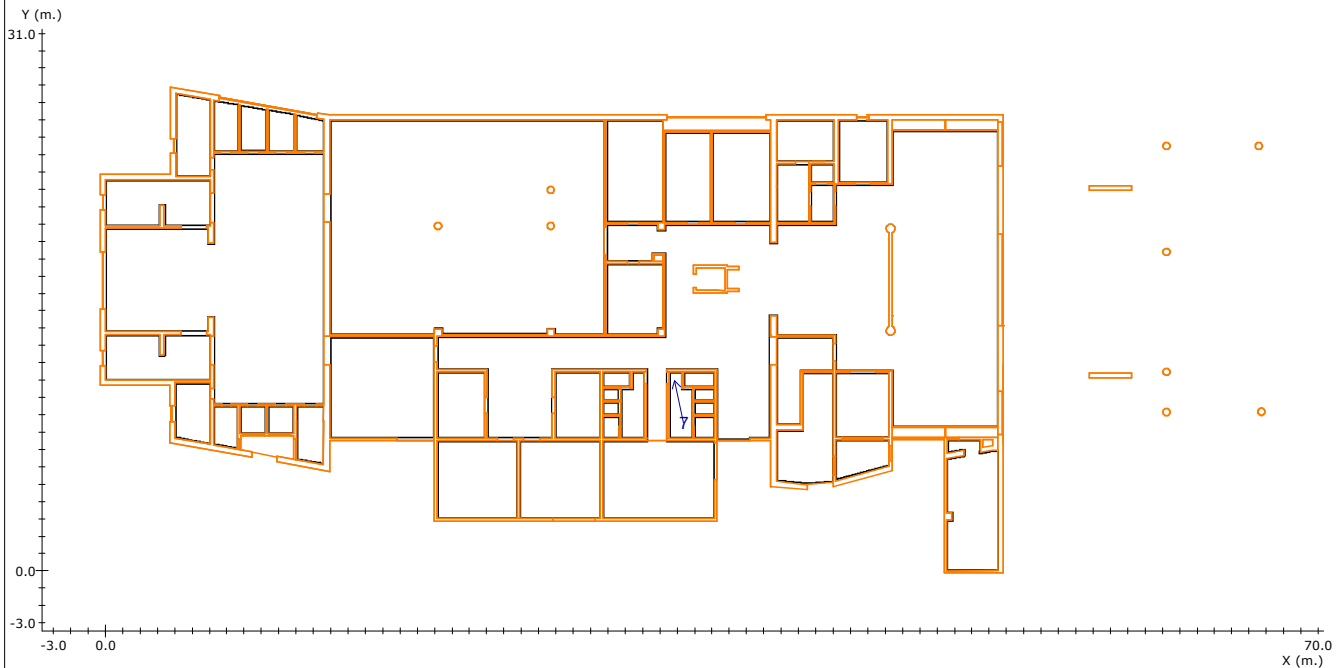
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.7 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	2.80 lx.
	lx. máximos:	----	7.48 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.88 lx.

lx. máximos: ----

2.73 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

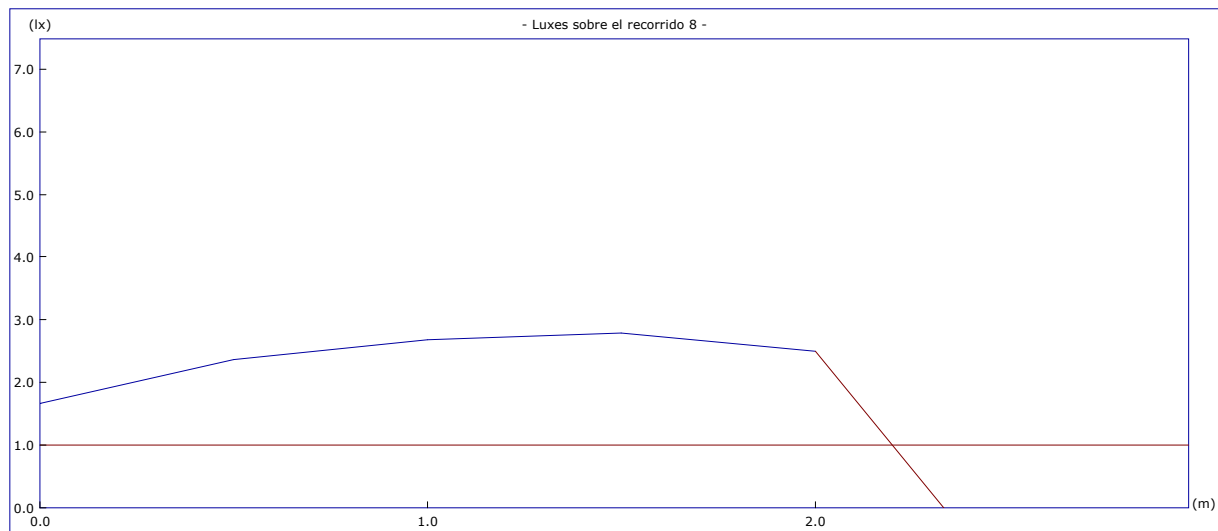
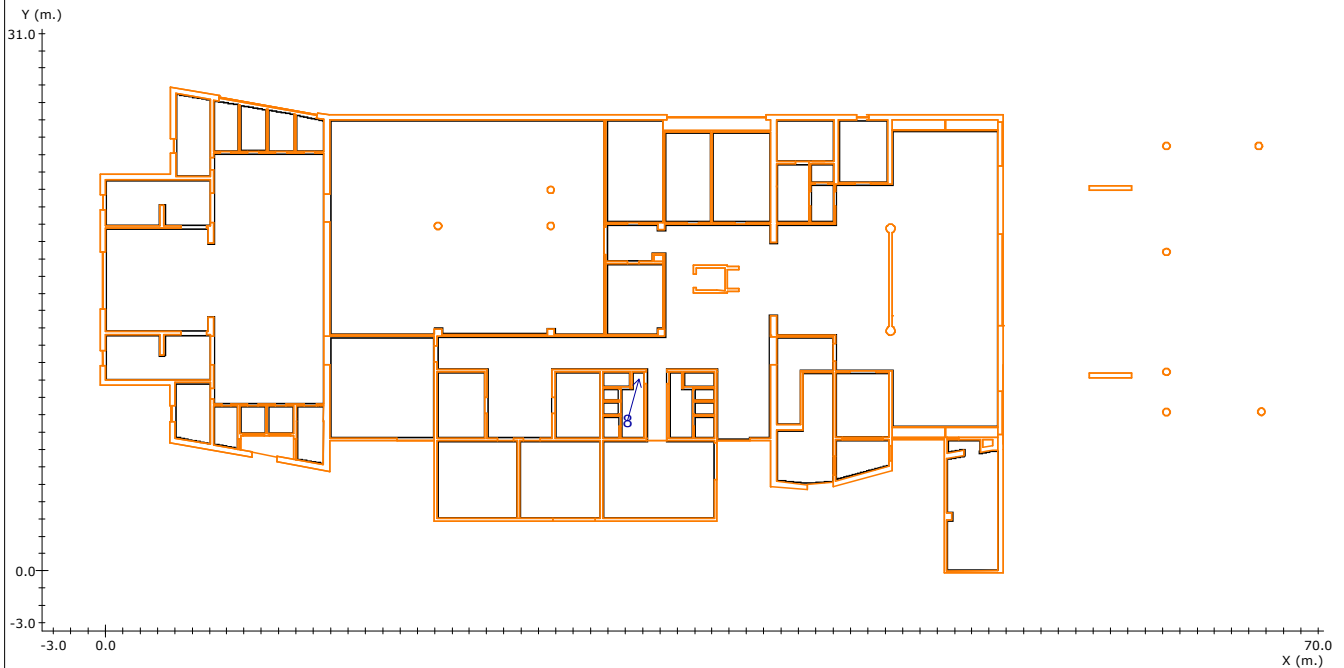
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.7 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.66 lx.

lx. máximos: ----

2.78 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

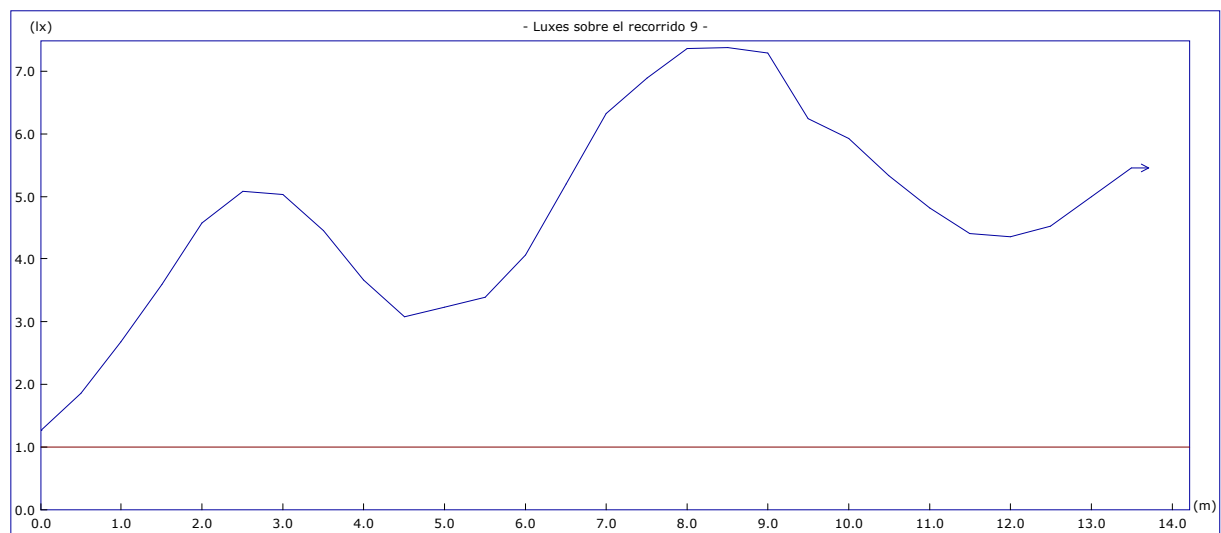
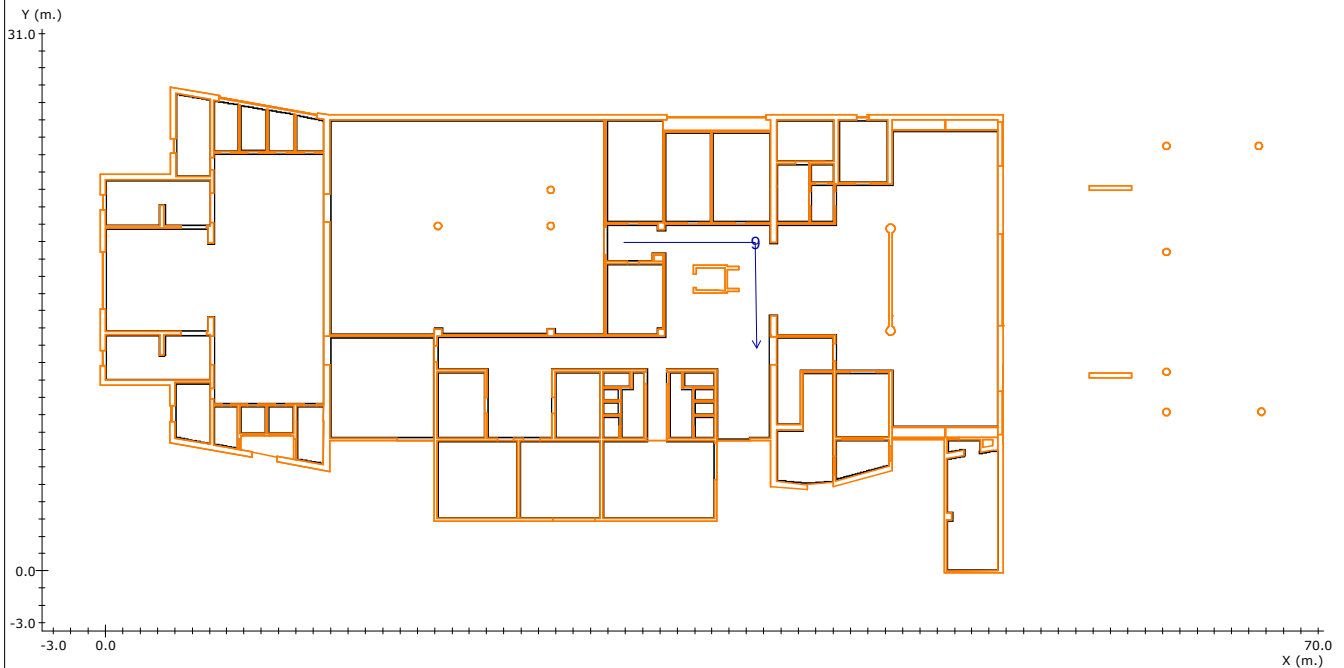
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

5.8 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.26 lx.

lx. máximos: ----

7.37 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

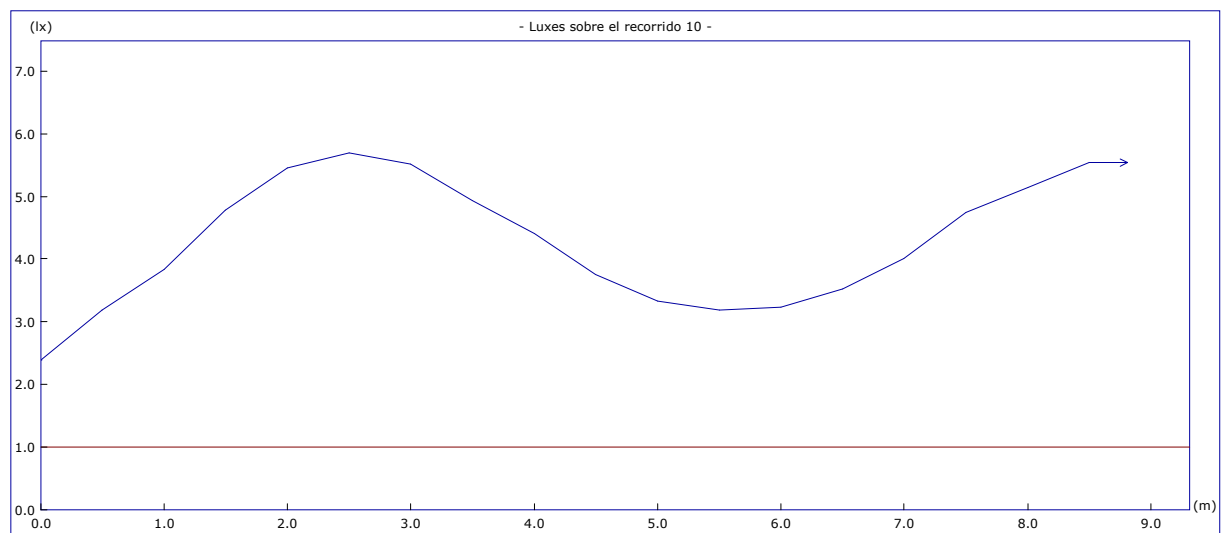
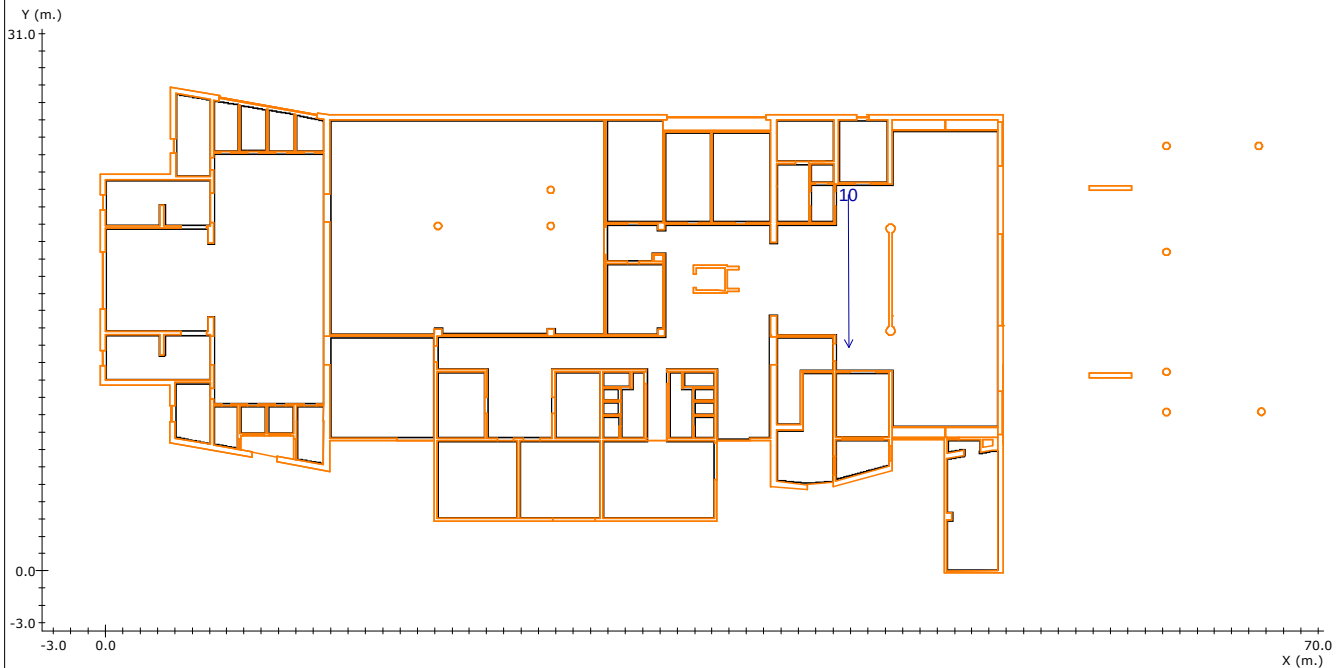
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.4 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.39 lx.

lx. máximos: ----

5.69 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

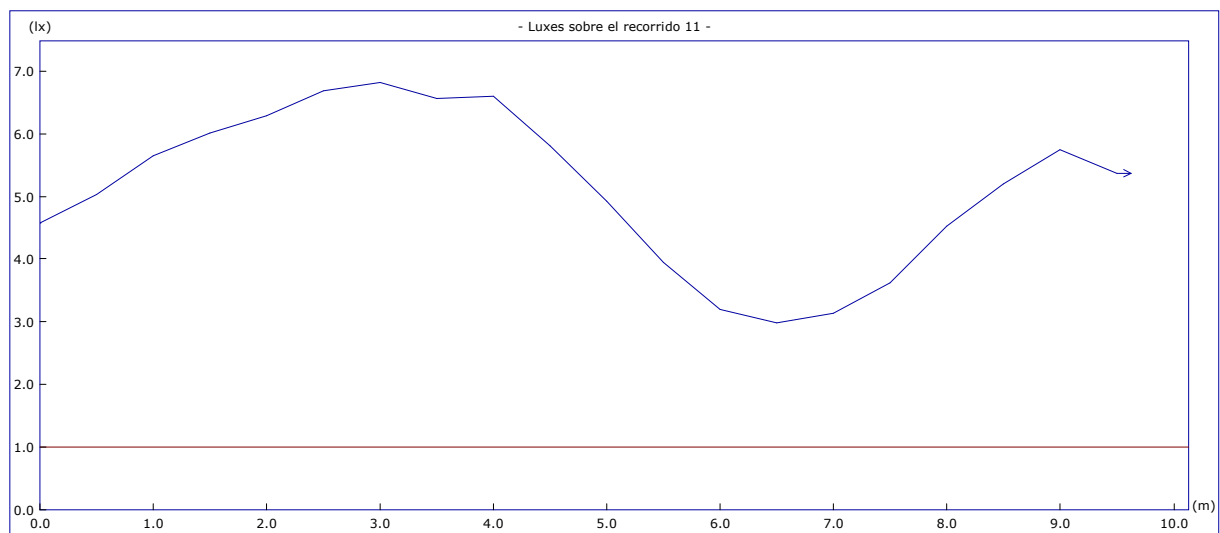
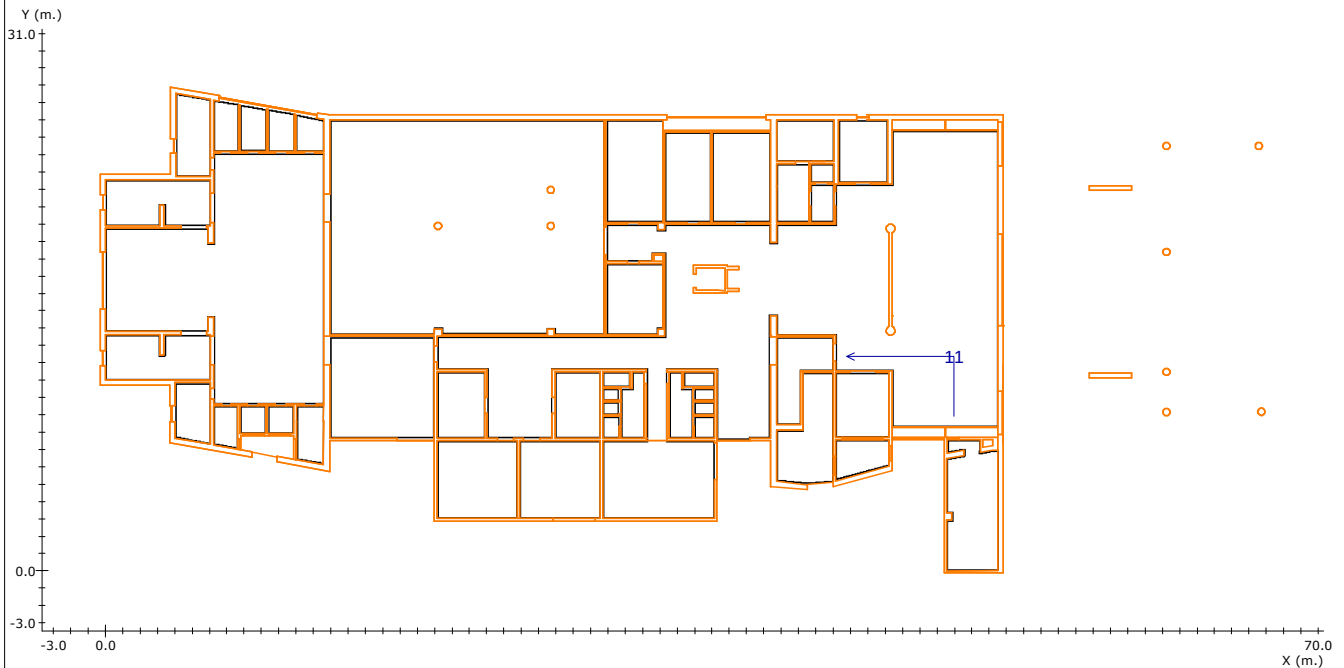
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.3 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.98 lx.

lx. máximos: ----

6.82 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

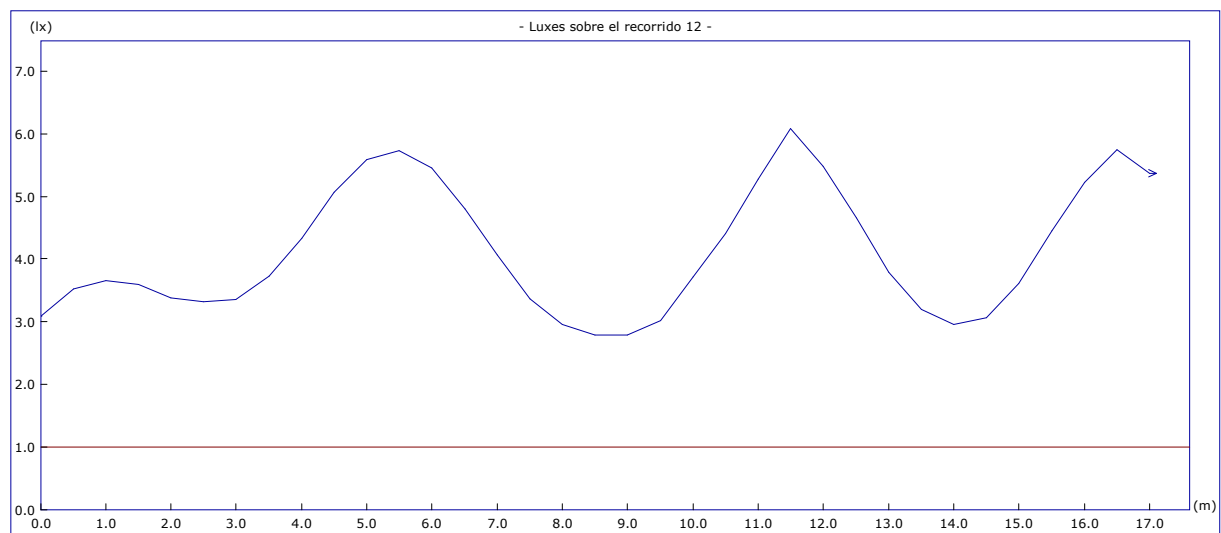
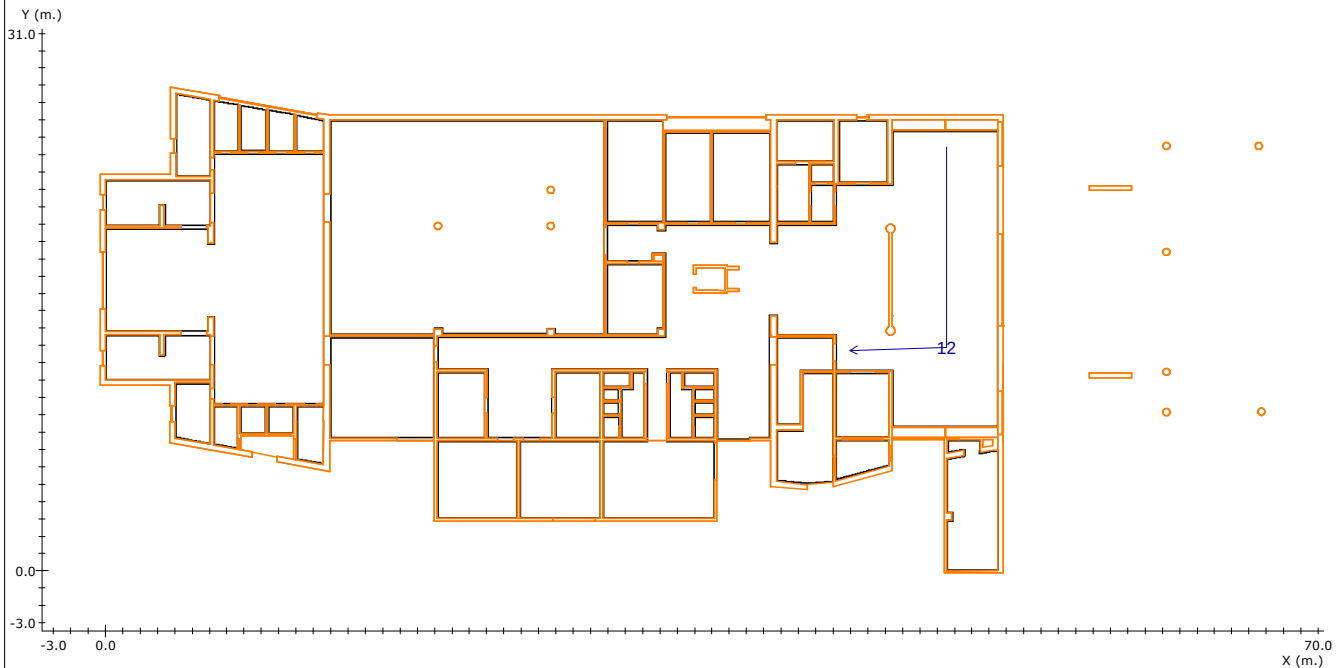
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.79 lx.

lx. máximos: ----

6.08 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

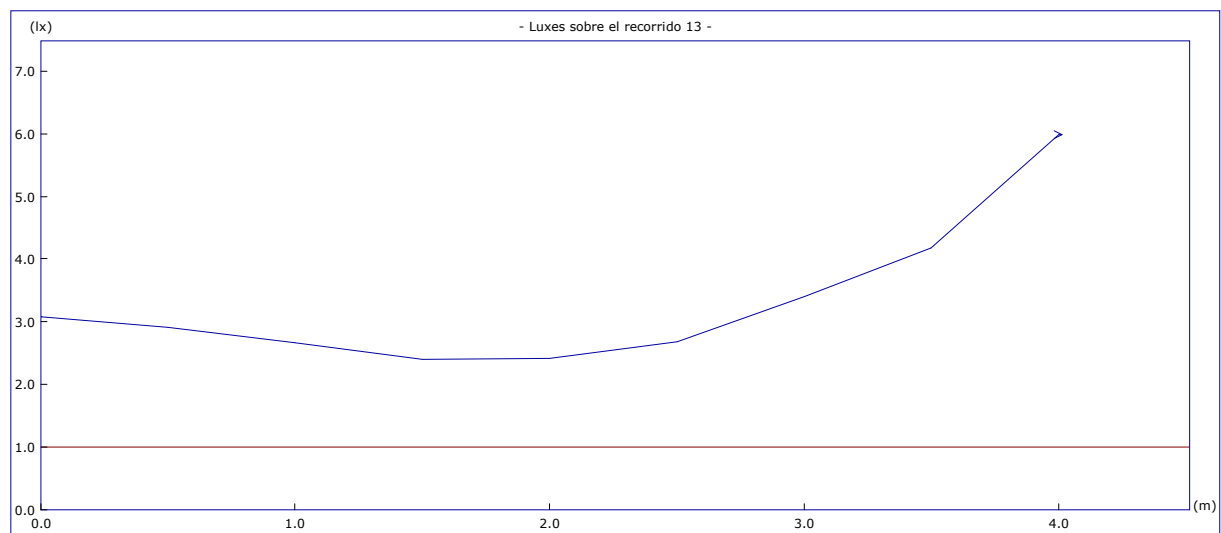
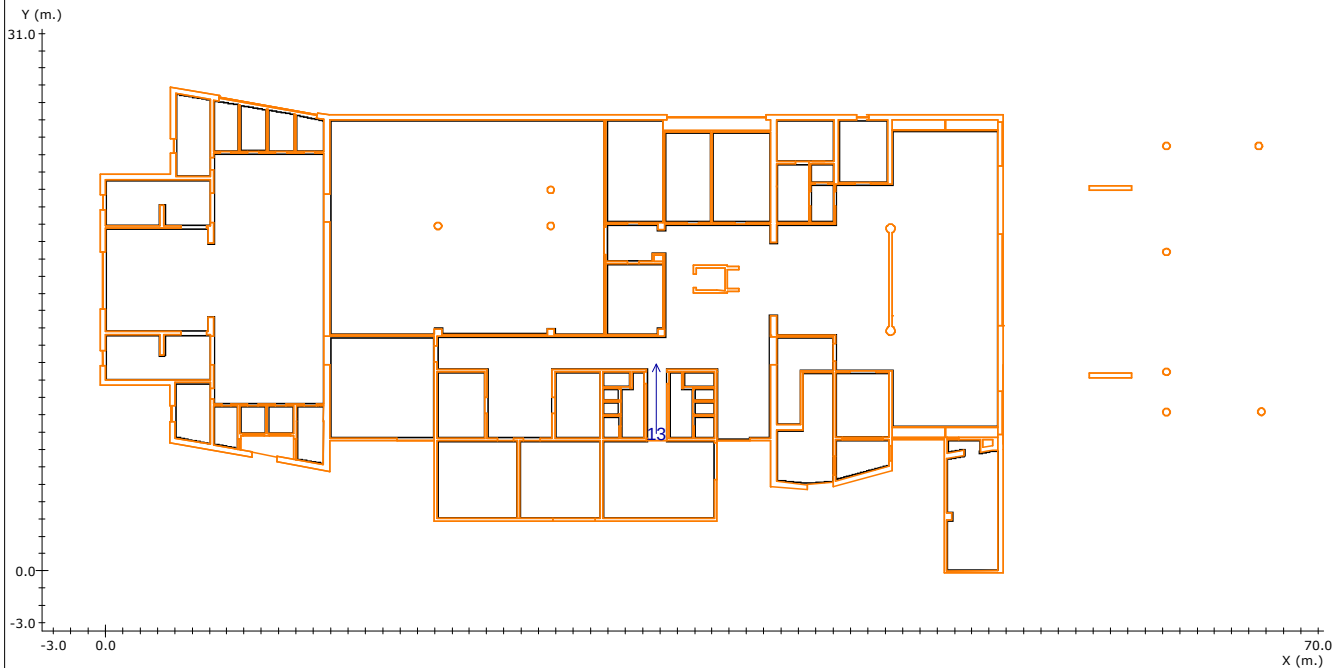
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.40 lx.

lx. máximos: ----

5.98 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

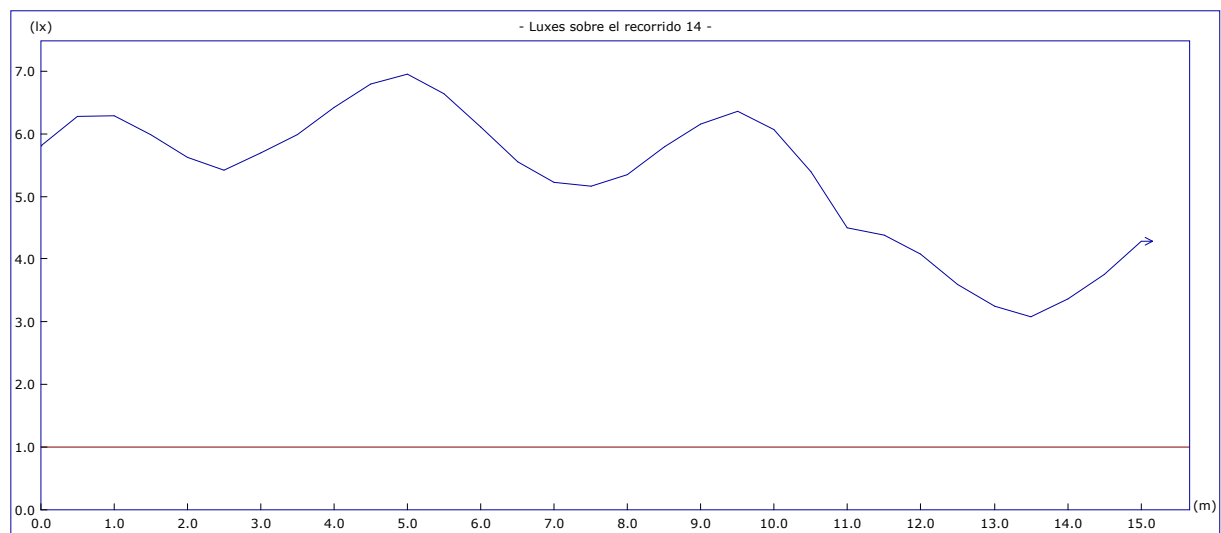
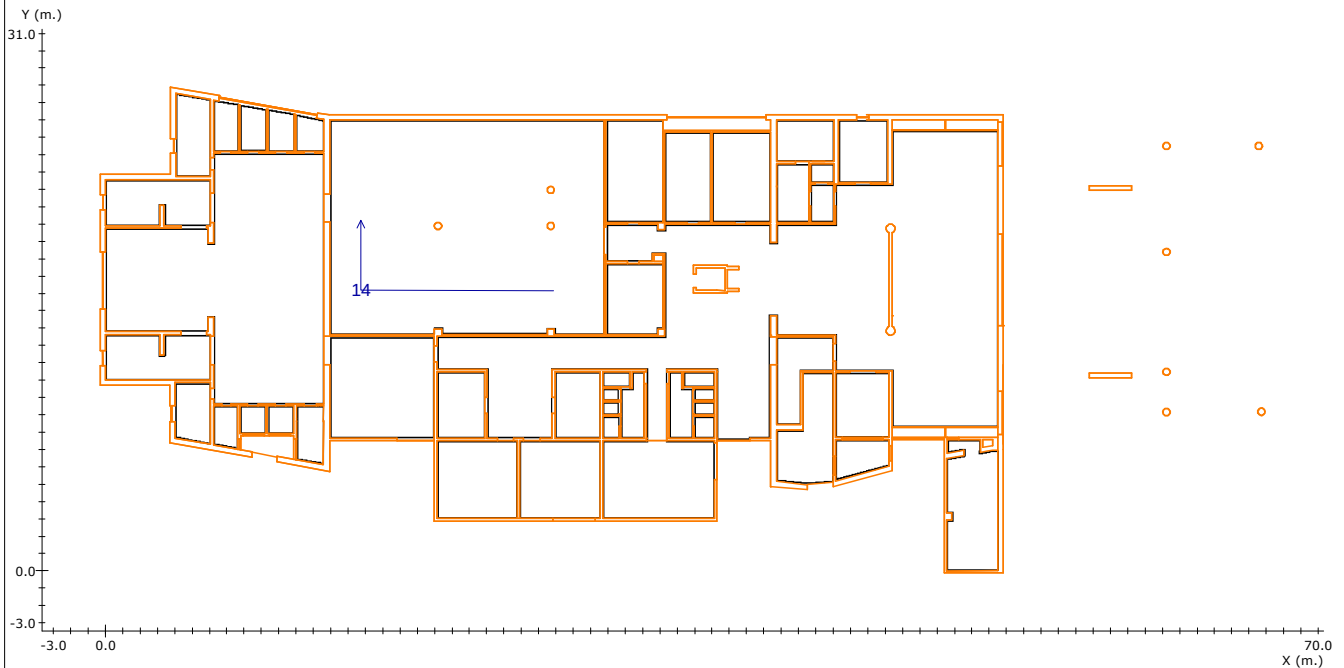
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.3 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

3.07 lx.

lx. máximos: ----

6.95 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

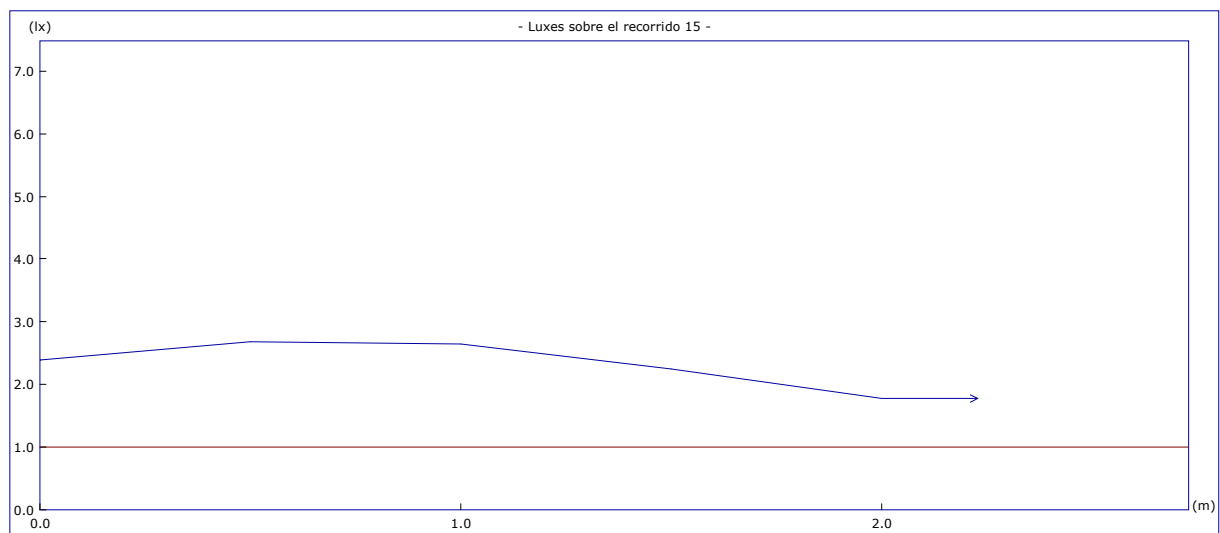
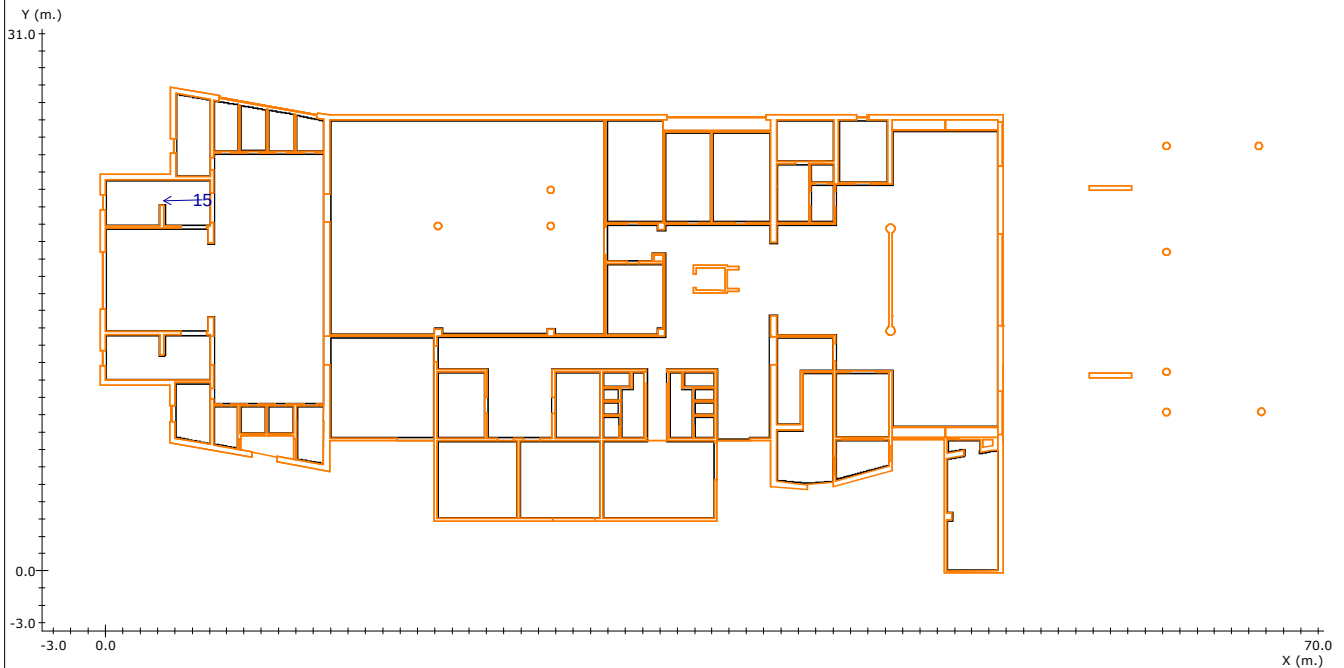
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.77 lx.

lx. máximos: ----

2.67 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

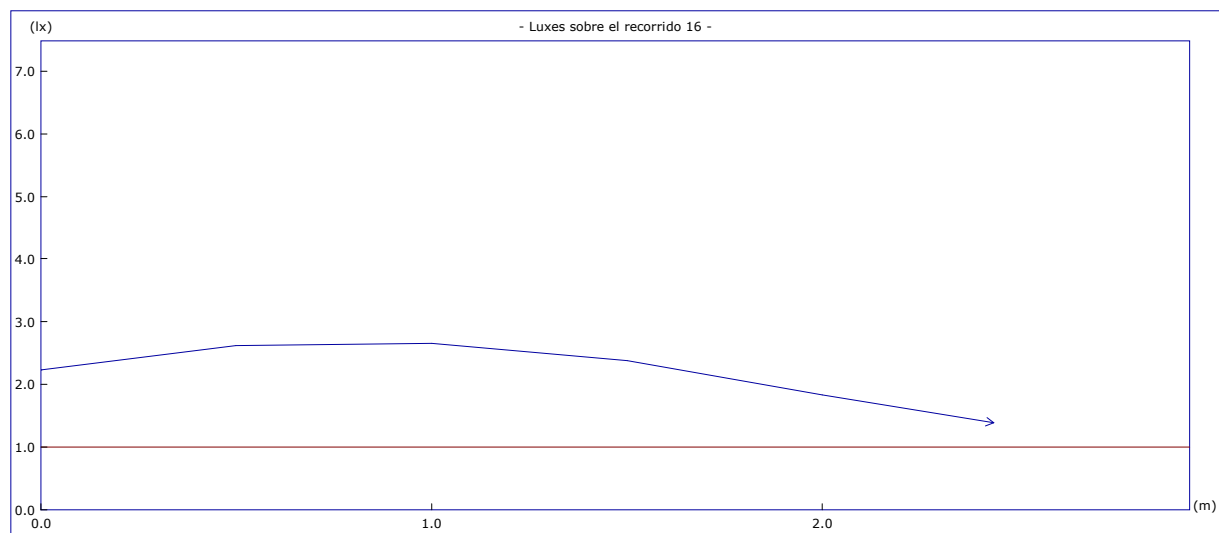
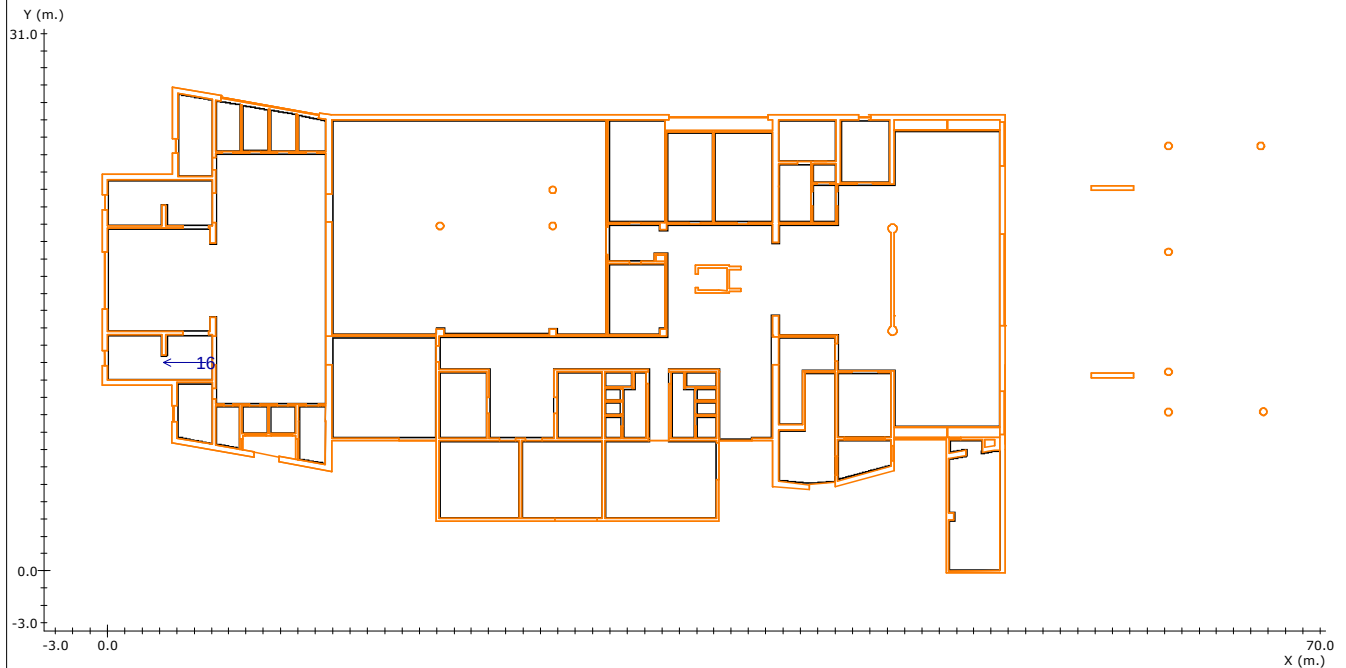
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.9 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.38 lx.

lx. máximos: ----

2.65 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

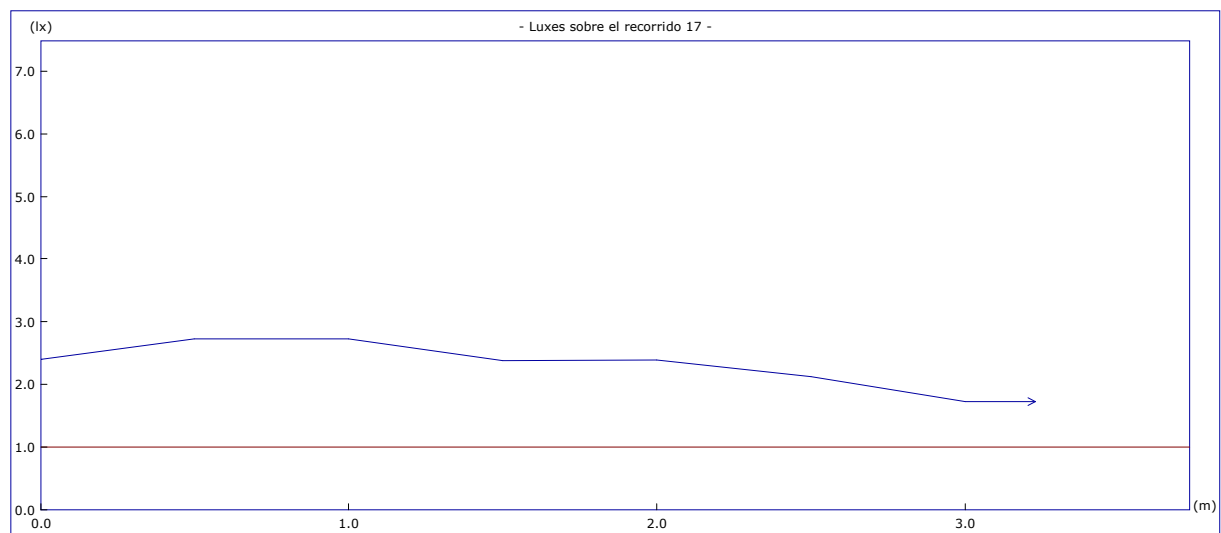
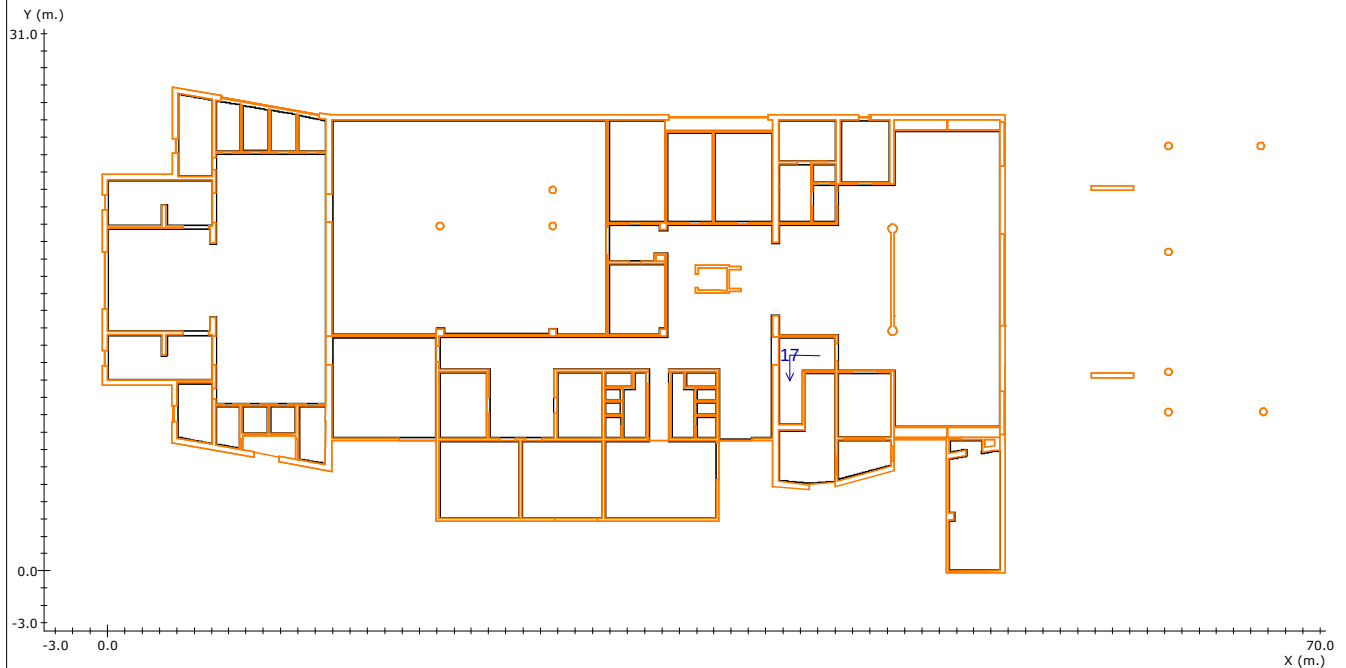
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.6 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.72 lx.

lx. máximos: ----

2.73 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

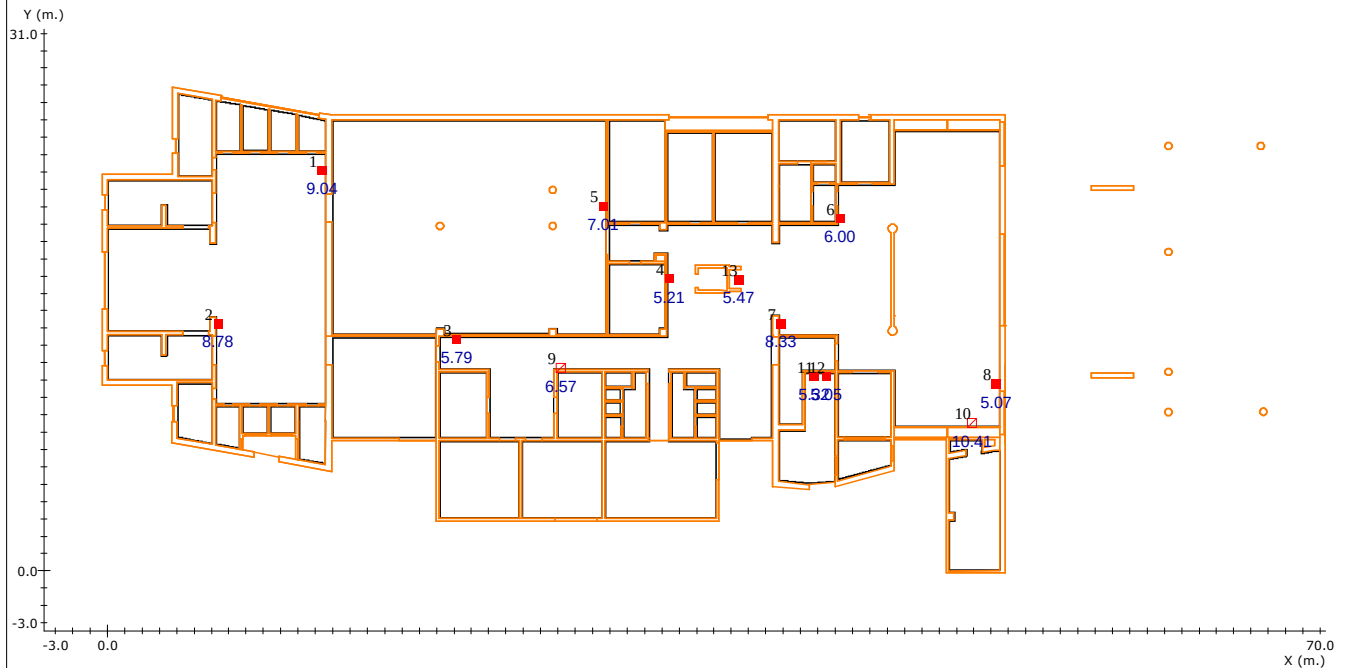
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

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	12.40	23.09	1.20	9.04	5.00
2	6.37	14.30	1.20	8.78	5.00
3	20.17	13.36	1.20	5.79	5.00
4	32.40	16.84	1.20	5.21	5.00
5	28.63	21.04	1.20	7.01	5.00
6	42.28	20.34	1.20	6.00	5.00
7	38.86	14.27	1.20	8.33	5.00
8	51.28	10.79	1.20	5.07	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

<u>Nº</u>	<u>Coordenadas</u> (m.)			<u>Resultado*</u> (lx.)	<u>Objetivo</u> (lx.)
	x	y	h		
9	26.16	11.72	1.20	6.57	5.00
10	49.90	8.54	1.20	10.41	5.00
11	40.79	11.22	1.20	5.32	5.00
12	41.46	11.21	1.20	5.05	5.00
13	36.42	16.79	1.20	5.47	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

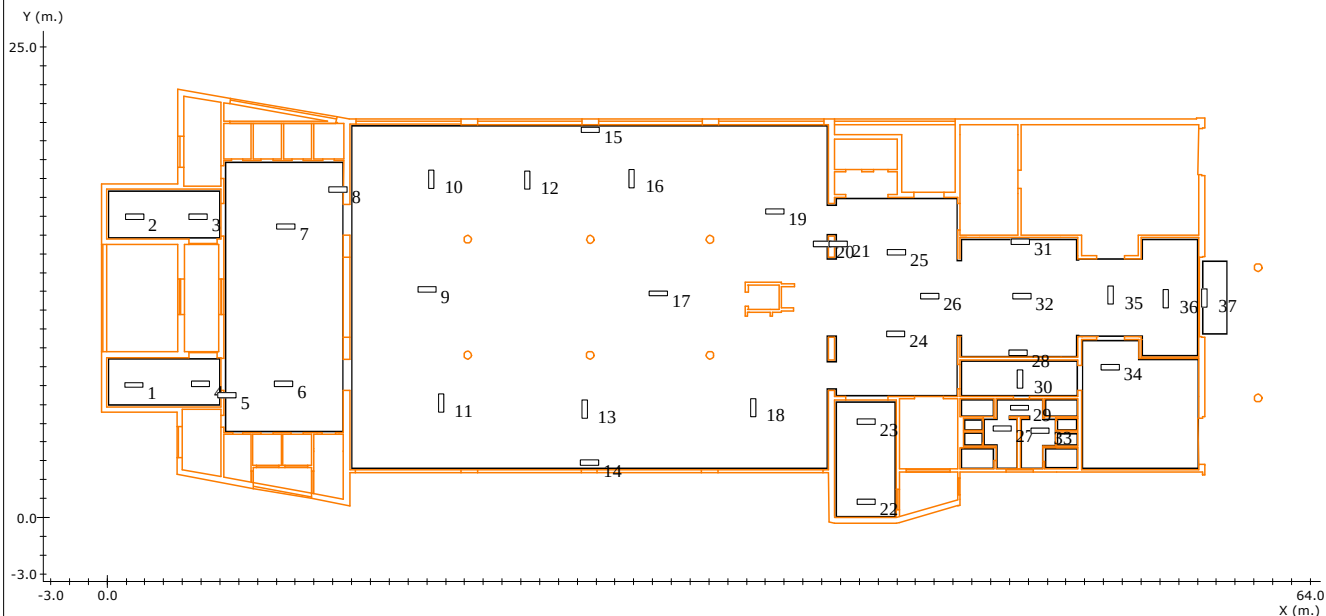
Lista de productos usados en el plano

Cantidad	Referencia	Fabricante	Precio (€)
22	HYDRA 2N5	Daisalux	1677.72
15	ARGOS-M 2N3	Daisalux	980.70
Precio Total (PVP)			2658.42

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS-M 2N3	Daisalux	1.43	7.03	3.50	0	0	0	--
2	ARGOS-M 2N3	Daisalux	1.47	15.96	3.50	0	0	0	--
3	ARGOS-M 2N3	Daisalux	4.82	15.96	3.50	0	0	0	--
4	ARGOS-M 2N3	Daisalux	4.94	7.09	3.50	0	0	0	--
5	ARGOS-M 2N3	Daisalux	6.37	6.49	3.50	0	0	0	--
6	HYDRA 2N5	Daisalux	9.37	7.07	3.50	0	0	0	--
7	HYDRA 2N5	Daisalux	9.48	15.46	3.50	0	0	0	--
8	ARGOS-M 2N3	Daisalux	12.29	17.43	3.50	0	0	0	--
9	HYDRA 2N5	Daisalux	17.01	12.10	3.50	0	0	0	--
10	HYDRA 2N5	Daisalux	17.22	17.99	3.50	-90	0	0	--
11	HYDRA 2N5	Daisalux	17.75	6.07	3.50	-90	0	0	--
12	HYDRA 2N5	Daisalux	22.33	17.91	3.50	-90	0	0	--
13	HYDRA 2N5	Daisalux	25.39	5.73	3.50	-90	0	0	--

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
14	ARGOS-M 2N3	Daisalux	25.65	2.90	3.50	0	0	0	--
15	ARGOS-M 2N3	Daisalux	25.69	20.62	3.50	0	0	0	--
16	HYDRA 2N5	Daisalux	27.89	17.99	3.50	-90	0	0	--
17	HYDRA 2N5	Daisalux	29.33	11.90	3.50	0	0	0	--
18	HYDRA 2N5	Daisalux	34.36	5.84	3.50	-90	0	0	--
19	HYDRA 2N5	Daisalux	35.50	16.26	3.50	0	0	0	--
20	ARGOS-M 2N3	Daisalux	38.04	14.52	3.50	0	0	0	--
21	ARGOS-M 2N3	Daisalux	38.90	14.55	3.50	0	0	0	--
22	ARGOS-M 2N3	Daisalux	40.37	0.83	3.50	0	0	0	--
23	ARGOS-M 2N3	Daisalux	40.37	5.07	3.50	0	0	0	--
24	HYDRA 2N5	Daisalux	41.93	9.75	3.50	0	0	0	--
25	HYDRA 2N5	Daisalux	42.00	14.10	3.50	0	0	0	--
26	HYDRA 2N5	Daisalux	43.74	11.74	3.50	0	0	0	--
27	ARGOS-M 2N3	Daisalux	47.61	4.72	3.50	0	0	0	--
28	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.43	8.73	3.50	0	0	0	--
29	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.54	5.83	3.50	0	0	0	--
30	HYDRA 2N5	Daisalux	48.55	7.34	3.50	-90	0	0	--
31	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.57	14.66	3.50	0	0	0	--
32	HYDRA 2N5	Daisalux	48.65	11.74	3.50	0	0	0	--
33	ARGOS-M 2N3	Daisalux	49.60	4.61	3.50	0	0	0	--
34	ARGOS-M 2N3	Daisalux	53.34	7.99	3.50	0	0	0	--
35	HYDRA 2N5	Daisalux	53.39	11.81	3.50	-90	0	0	--
36	HYDRA 2N5	Daisalux	56.33	11.63	3.50	-90	0	0	--
37	ARGOS-M 2N3	Daisalux	58.38	11.64	3.50	-90	0	0	--

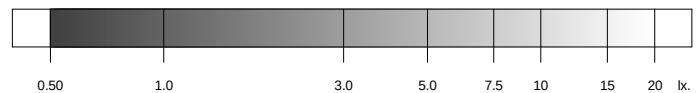
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Objetivos

Resultados

Uniformidad:	40.0	14.3 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	96.7 % de 786.0 m ²
Lúmenes / m ² :	----	6.51 lm/m ²
Iluminación media:	----	2.55 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

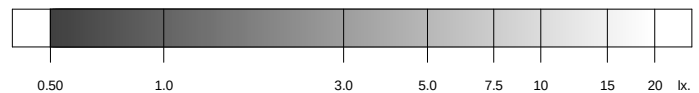
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Objetivos

Resultados

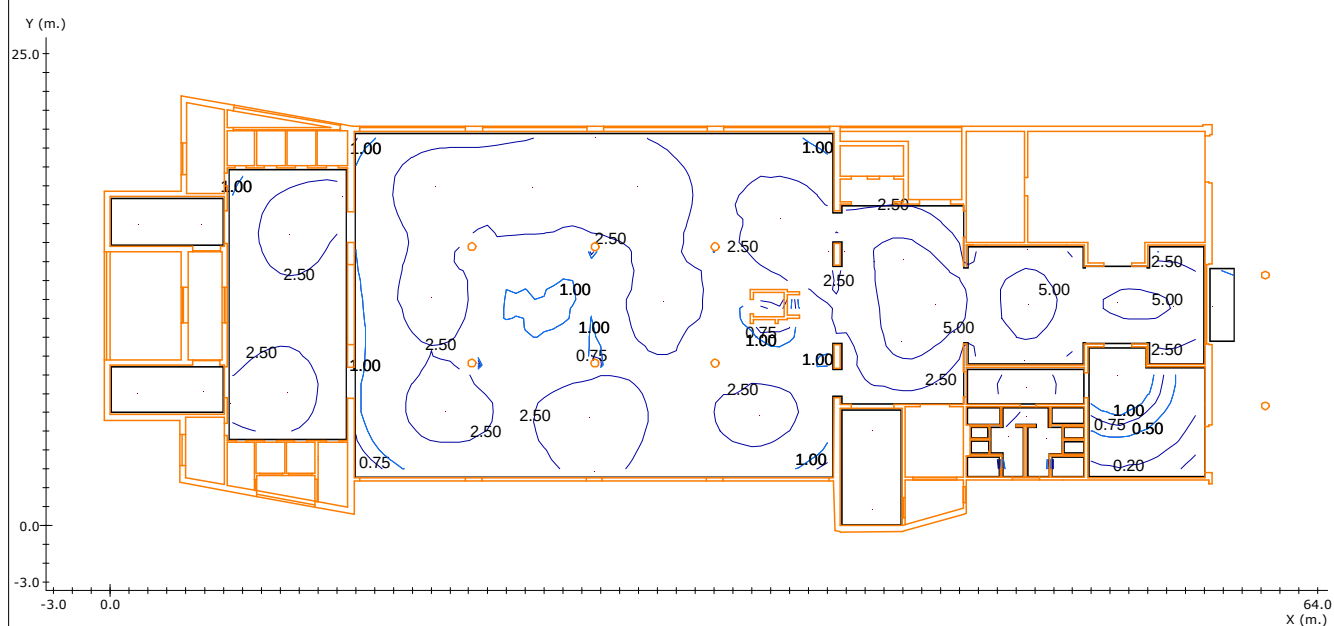
Uniformidad:	40.0	20.7 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	96.3 % de 786.0 m ²
Lúmenes / m ² :	----	6.51 lm/m ²
Iluminación media:	----	3.04 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



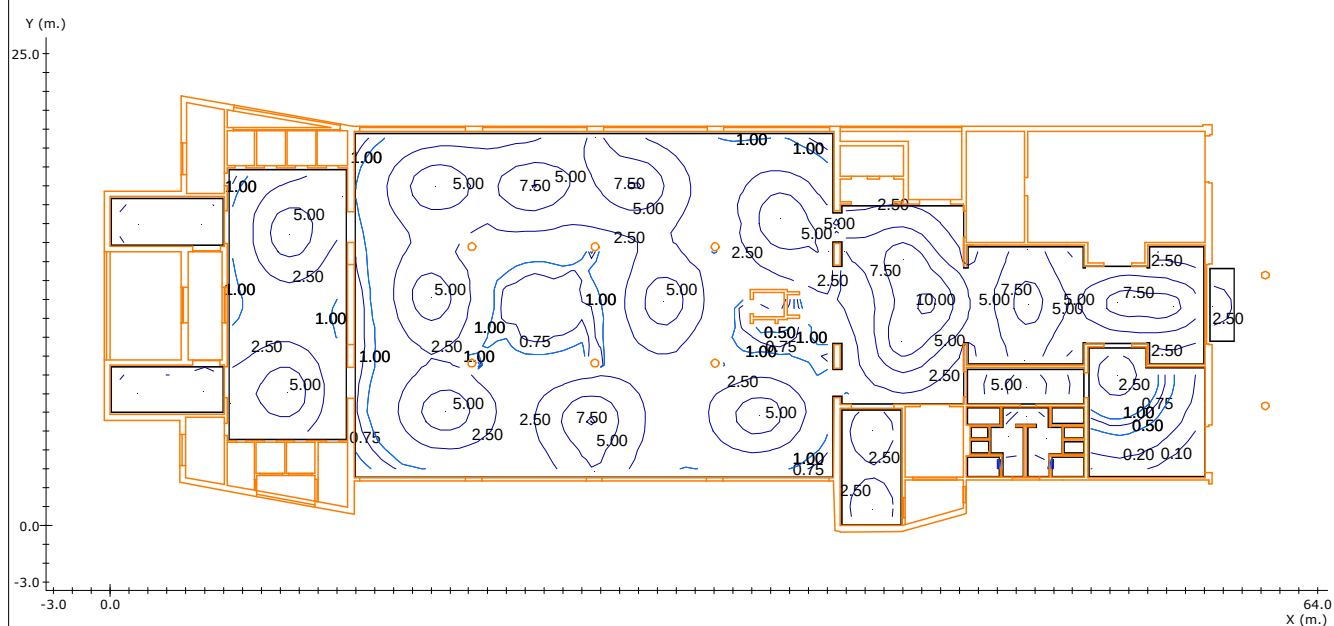
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

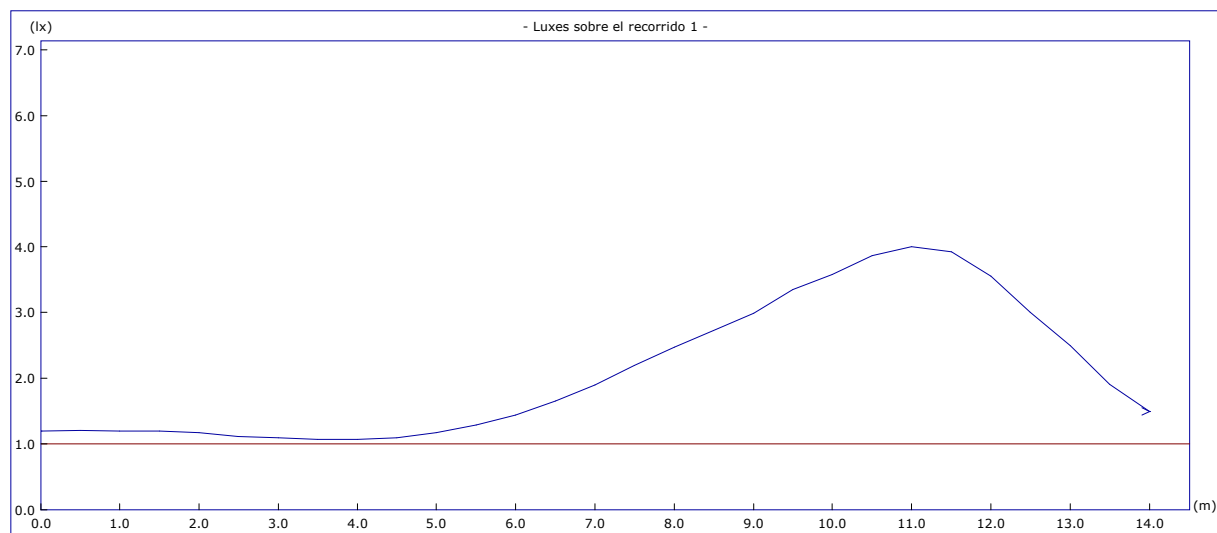
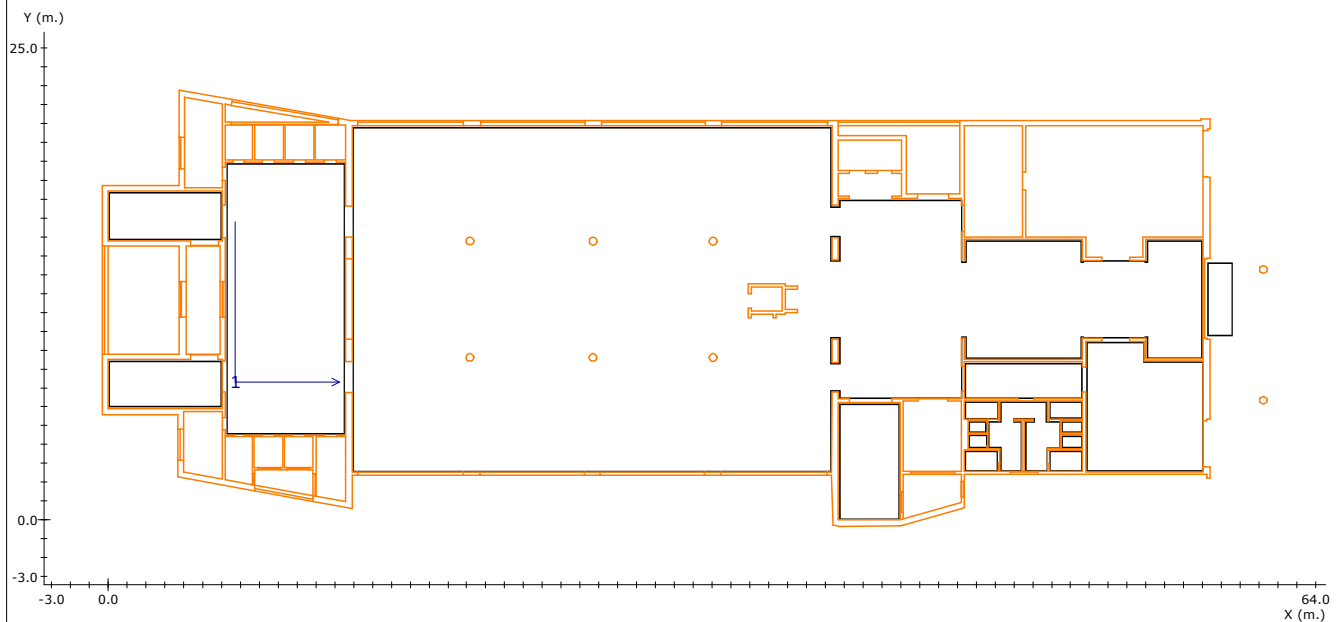
<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	96.3 % de 786.0 m ²
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	20.7 mx/mn
Lúmenes / m ² : ----	6.5 lm/m ²

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

3.7 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.07 lx.

lx. máximos: ----

4.00 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

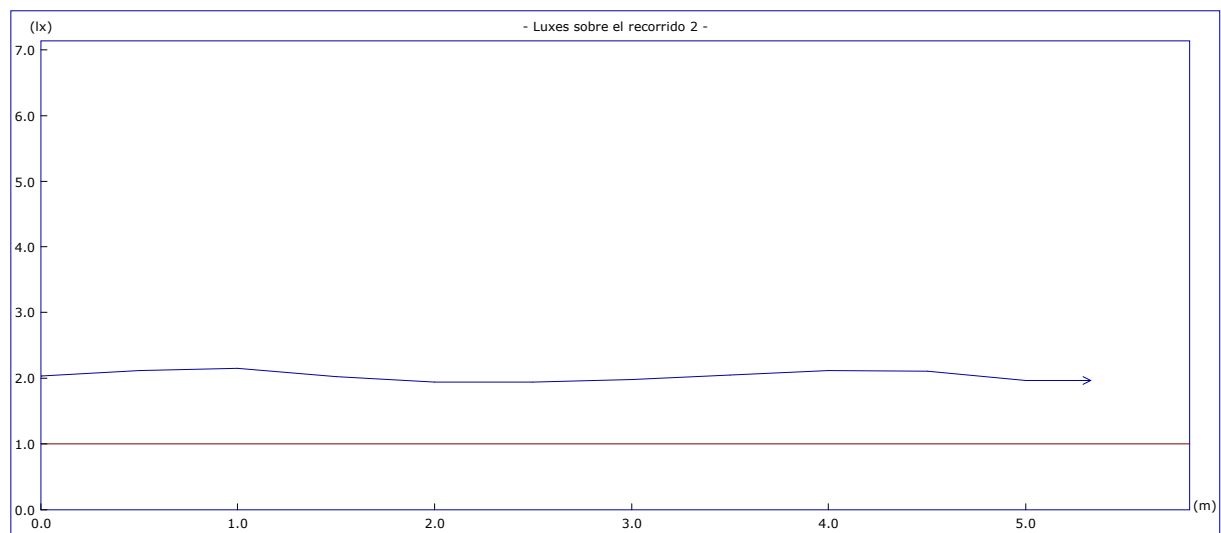
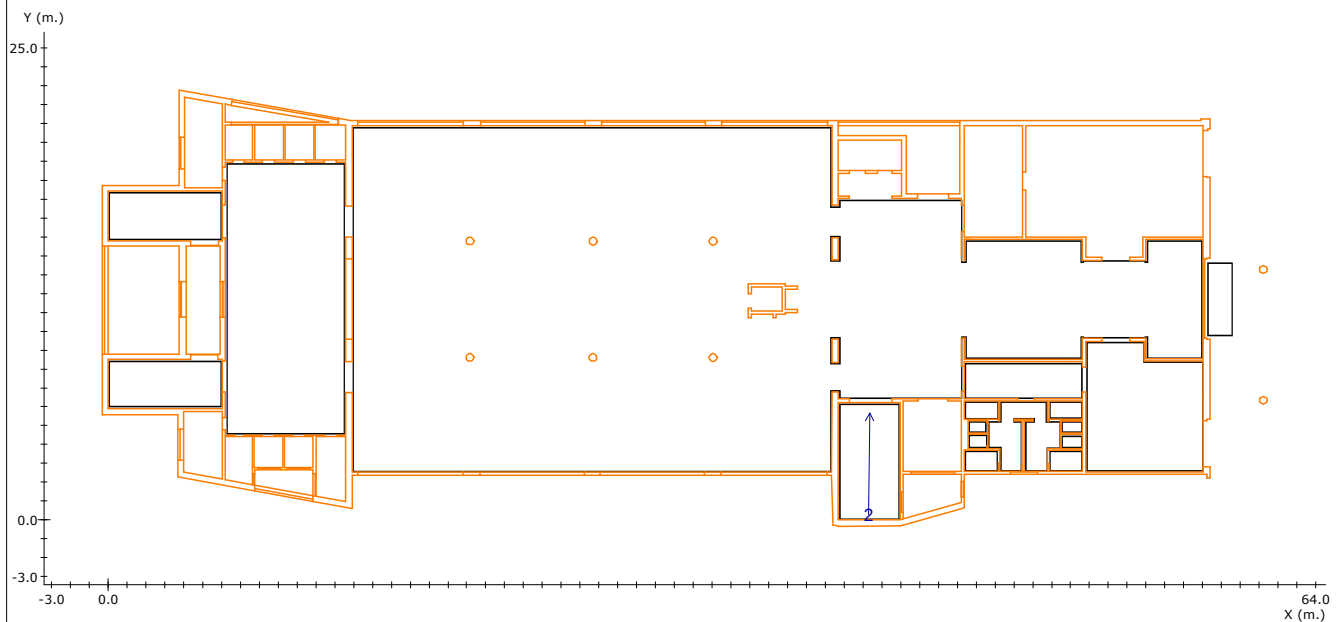
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.1 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.94 lx.

lx. máximos: ----

2.15 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

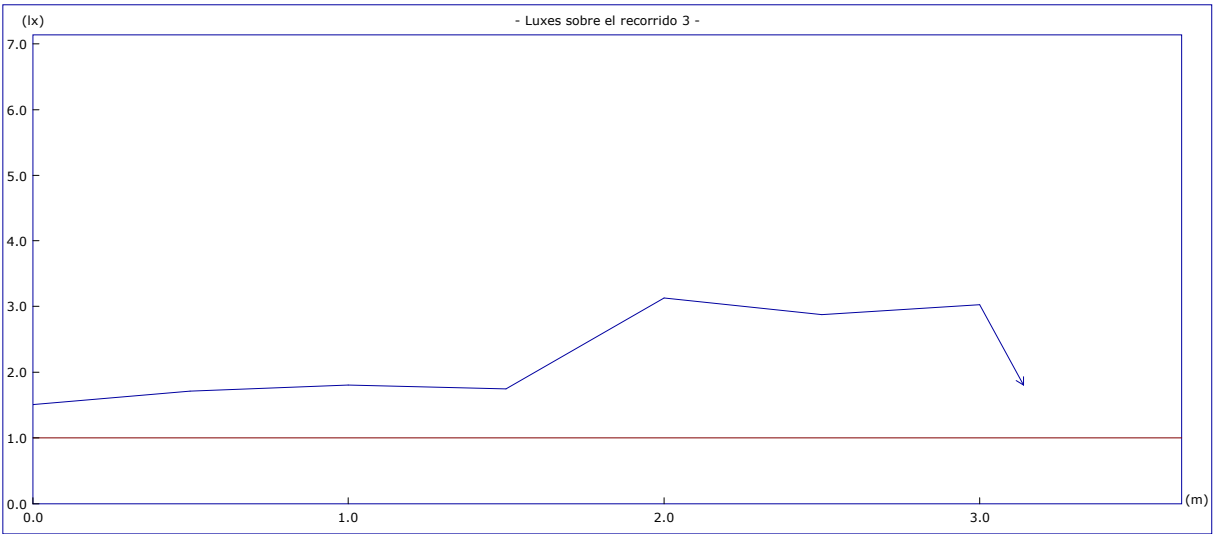
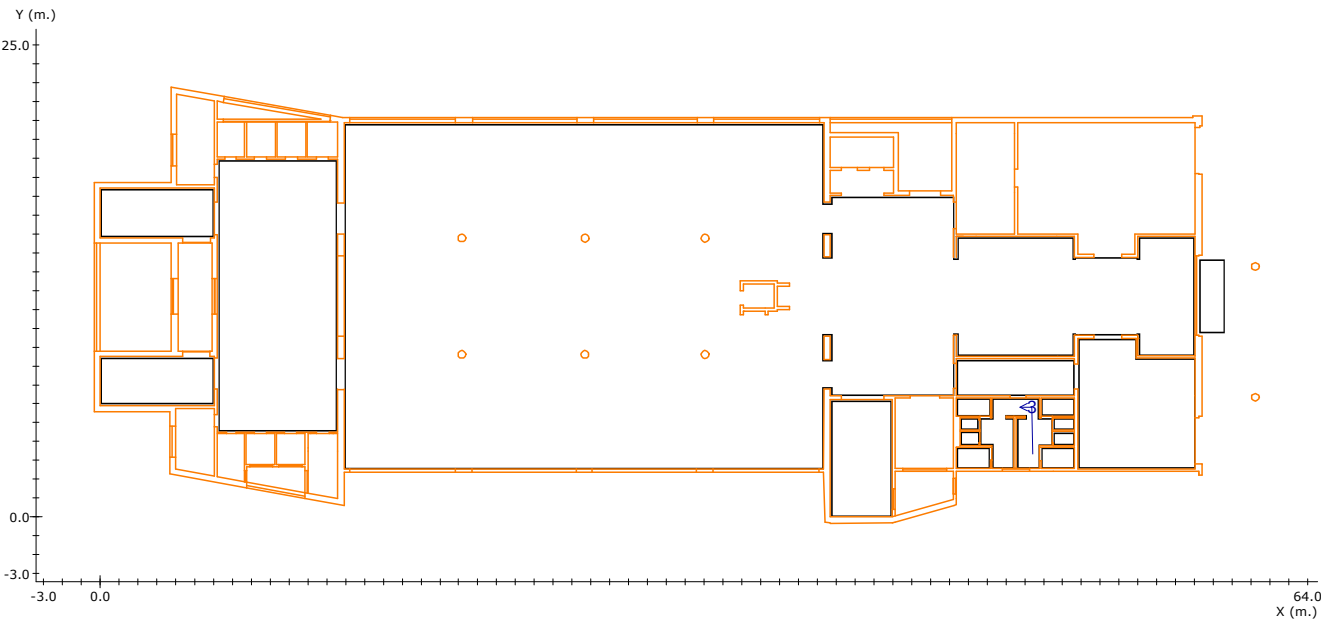
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



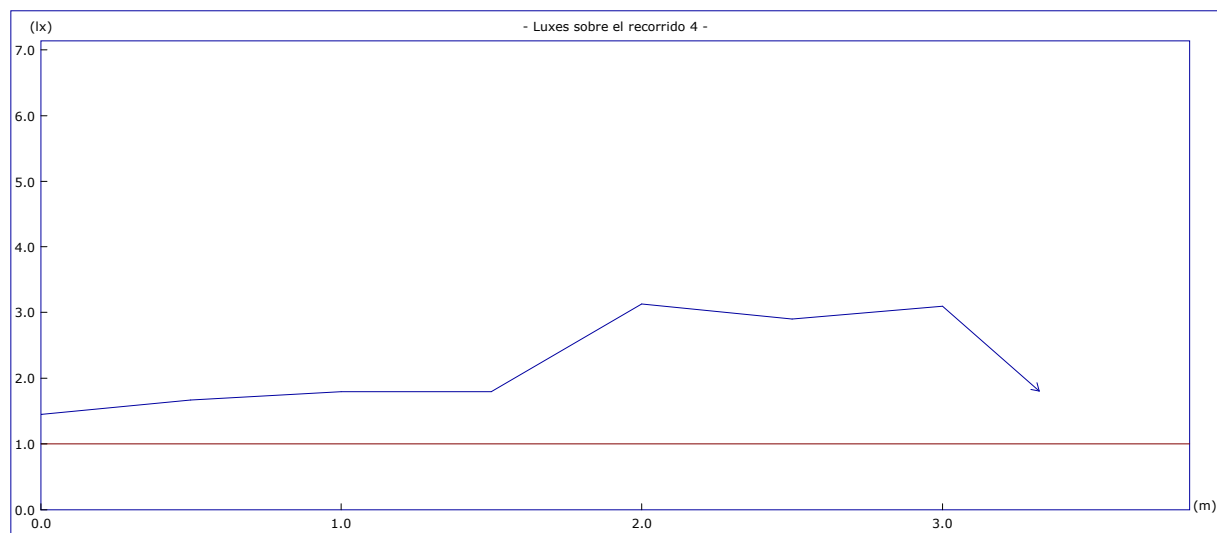
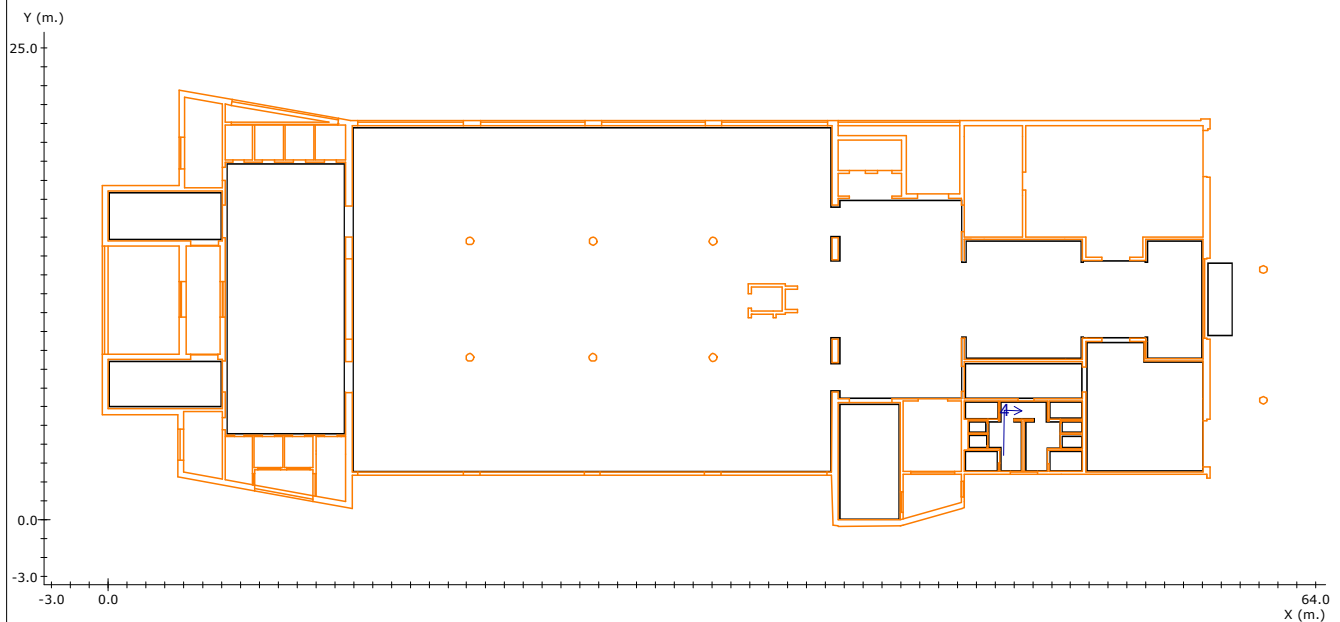
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.50 lx.
	lx. máximos:	----	3.13 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.45 lx.

lx. máximos: ----

3.13 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

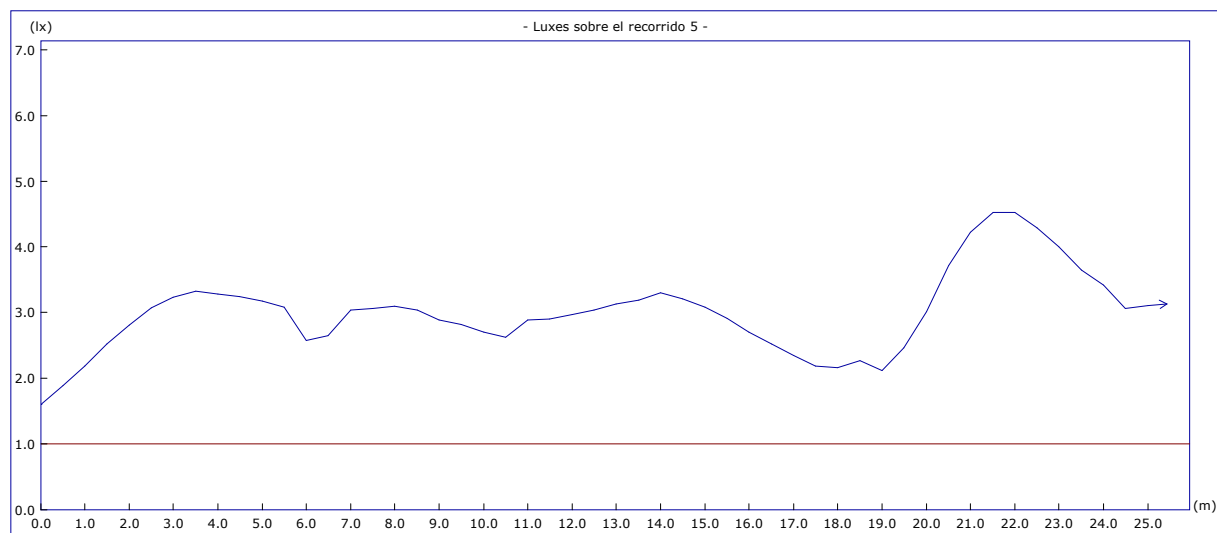
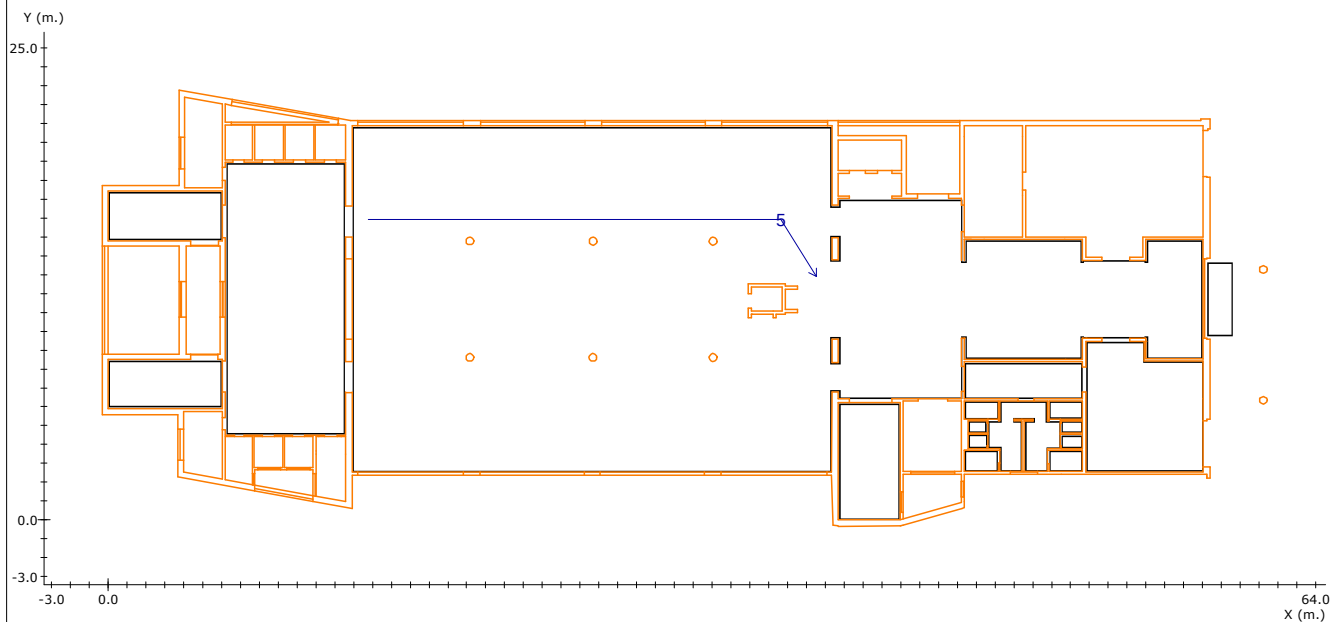
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.8 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.60 lx.

lx. máximos: ----

4.52 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

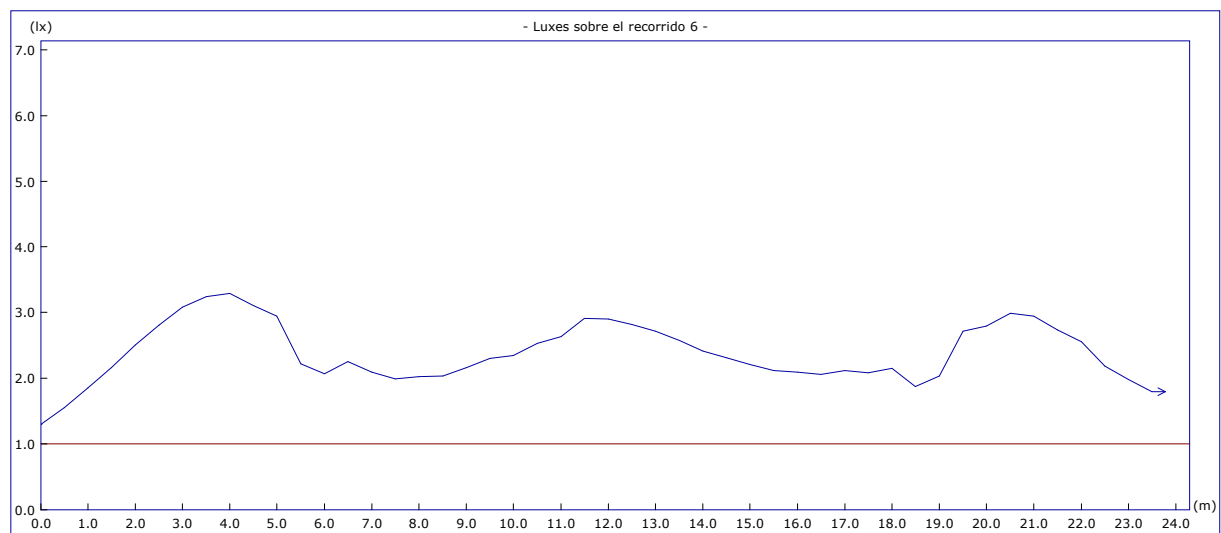
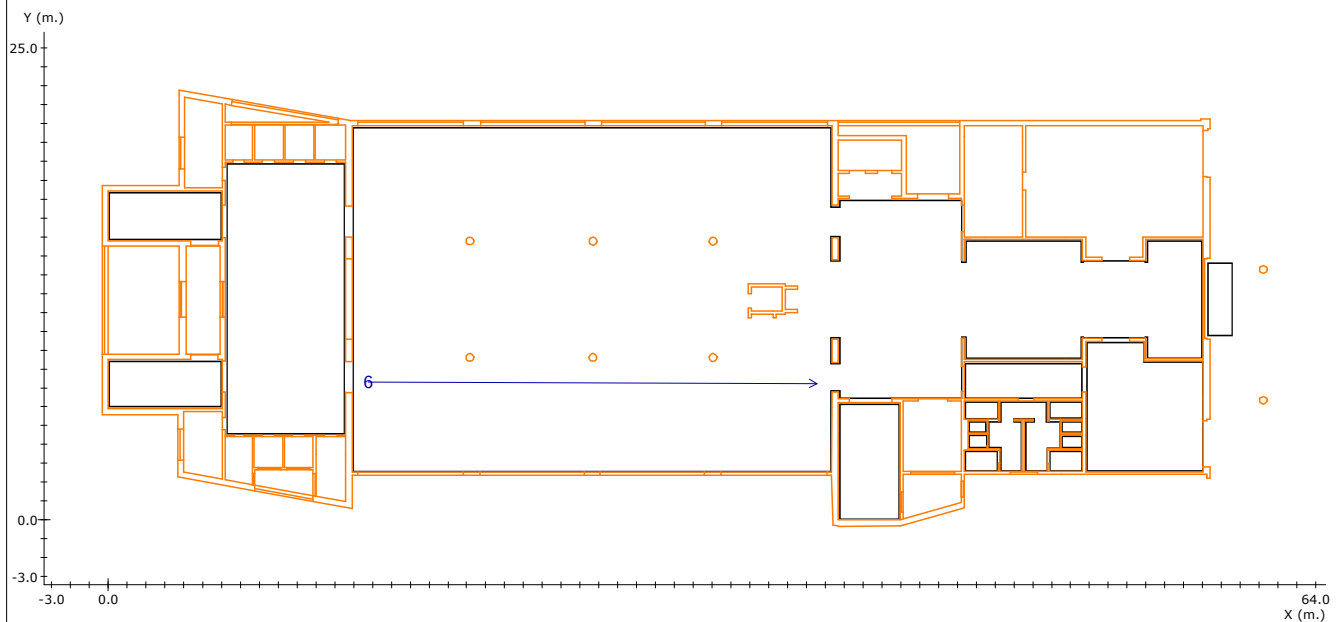
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.30 lx.

lx. máximos: ----

3.29 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

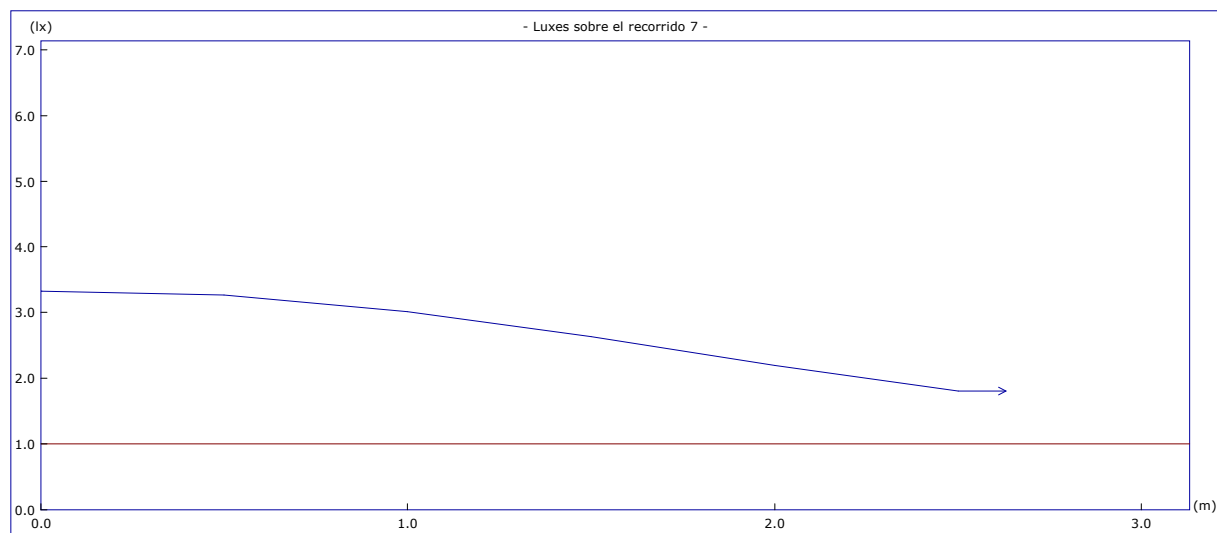
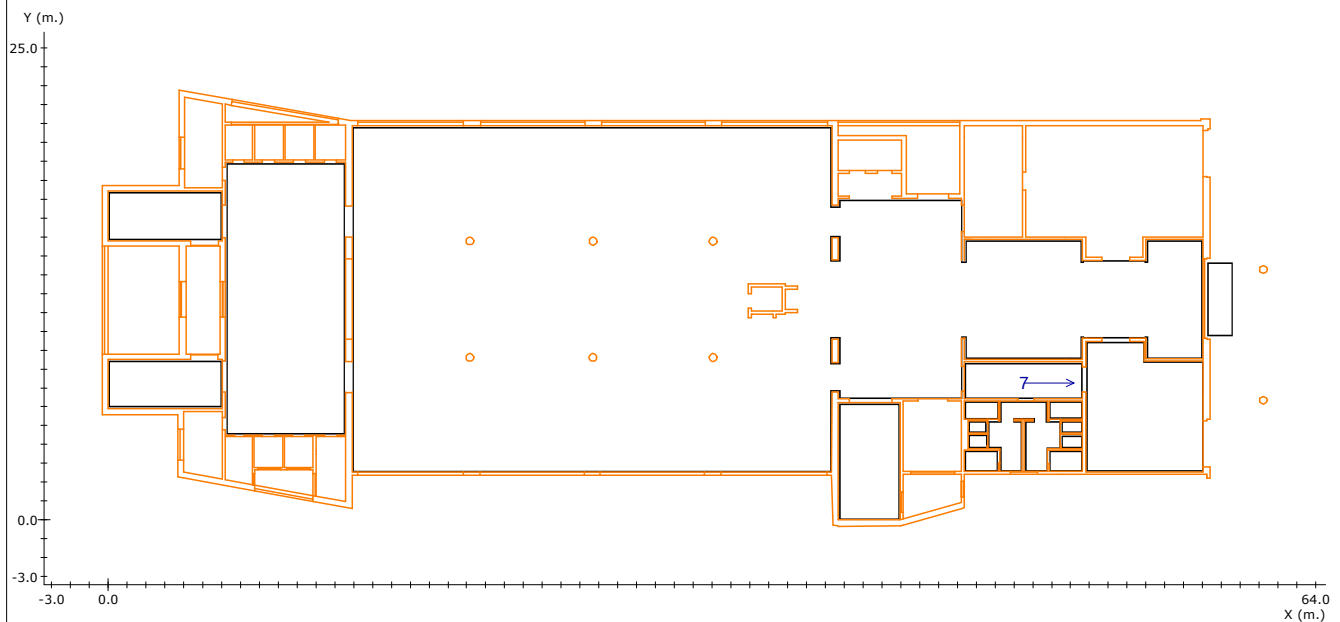
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.8 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.80 lx.

lx. máximos: ----

3.32 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

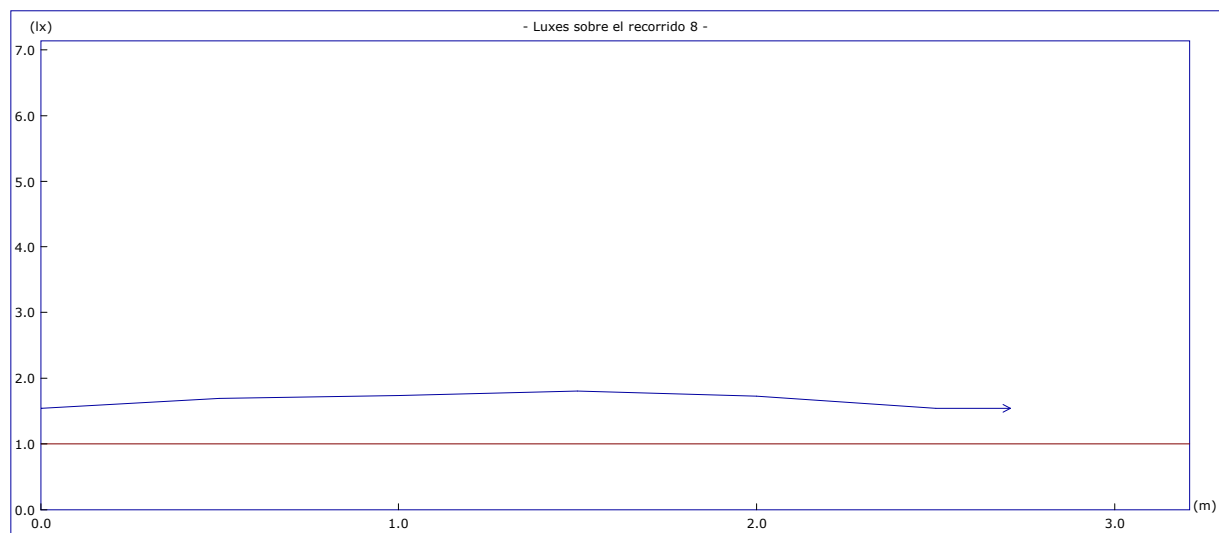
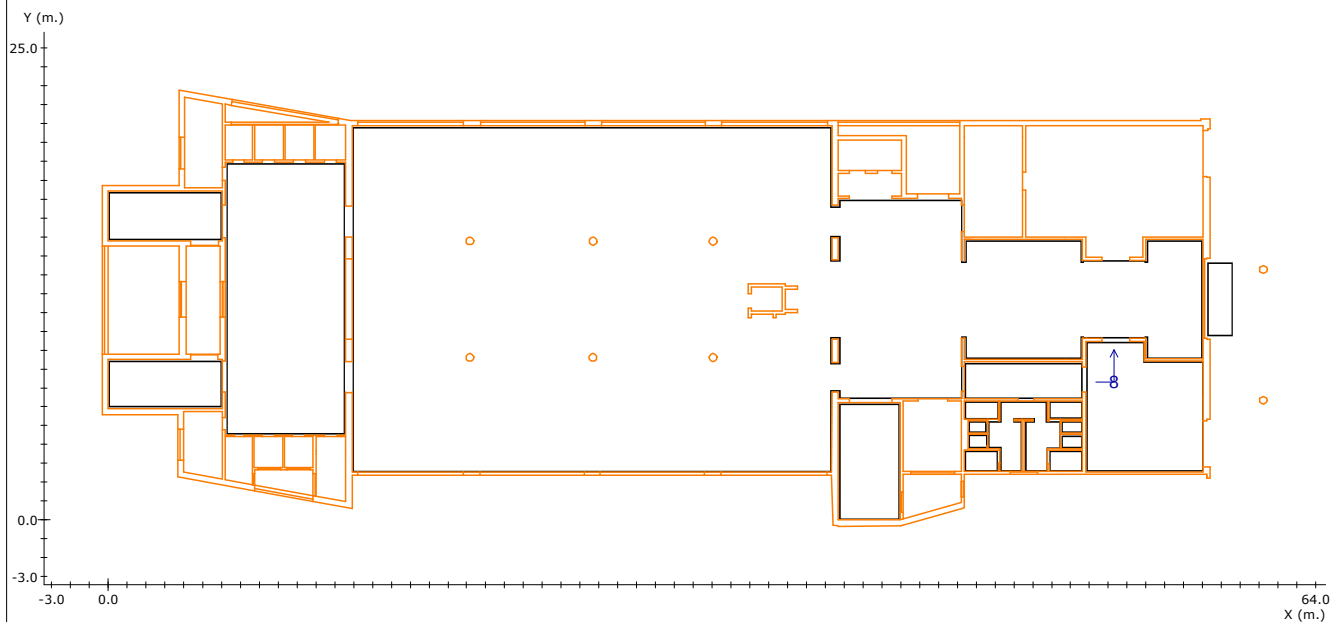
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.54 lx.

lx. máximos: ----

1.80 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

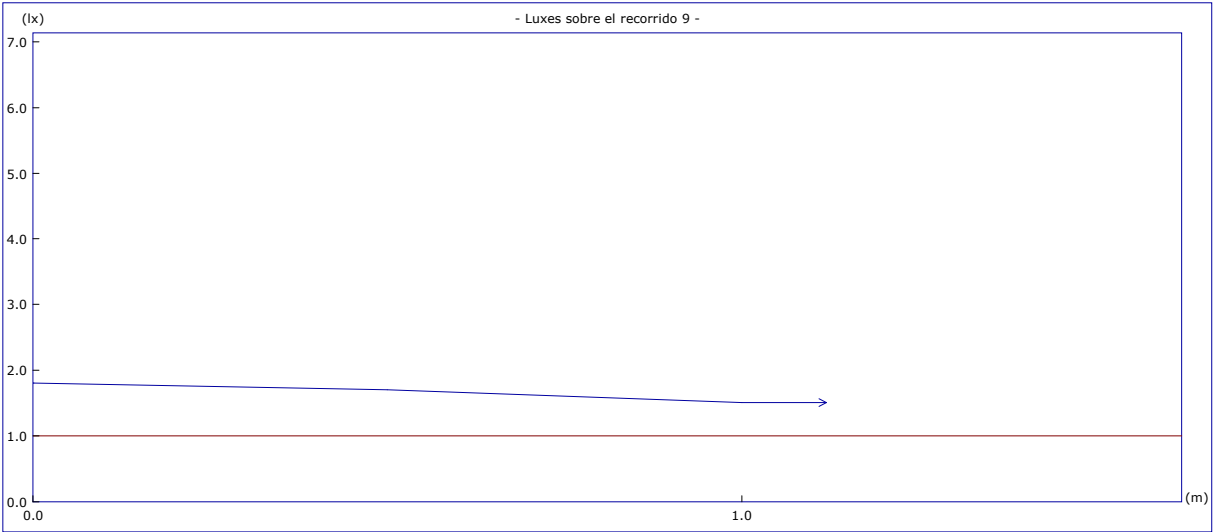
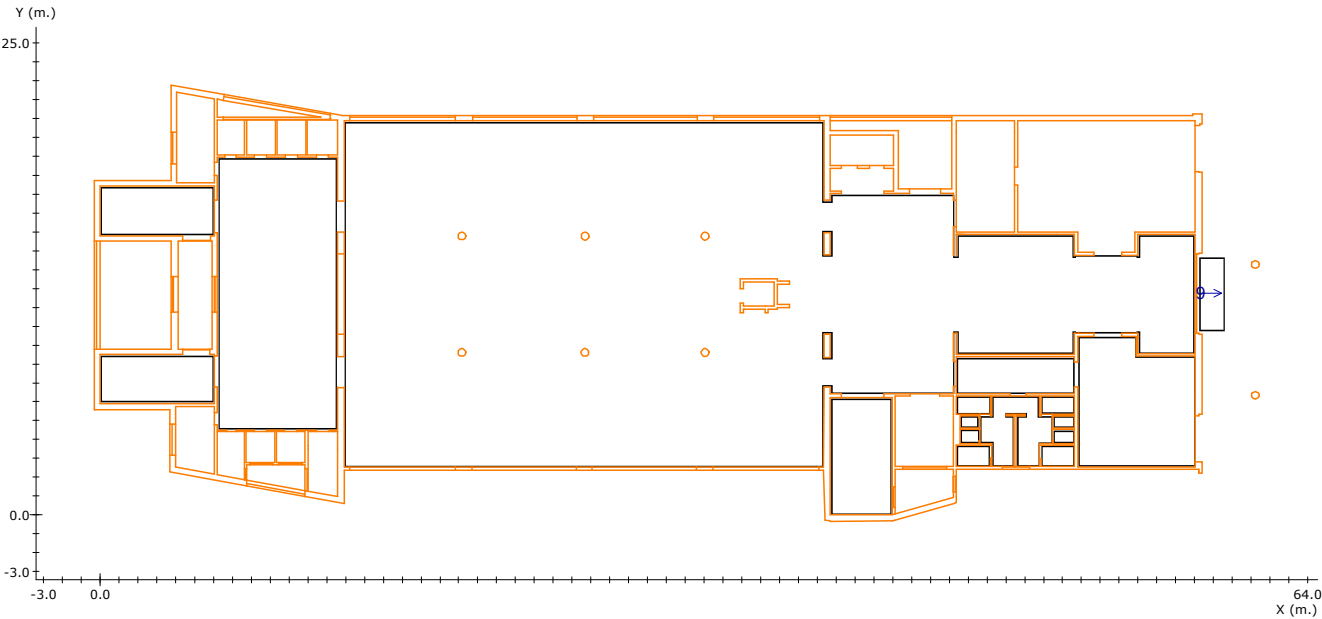
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



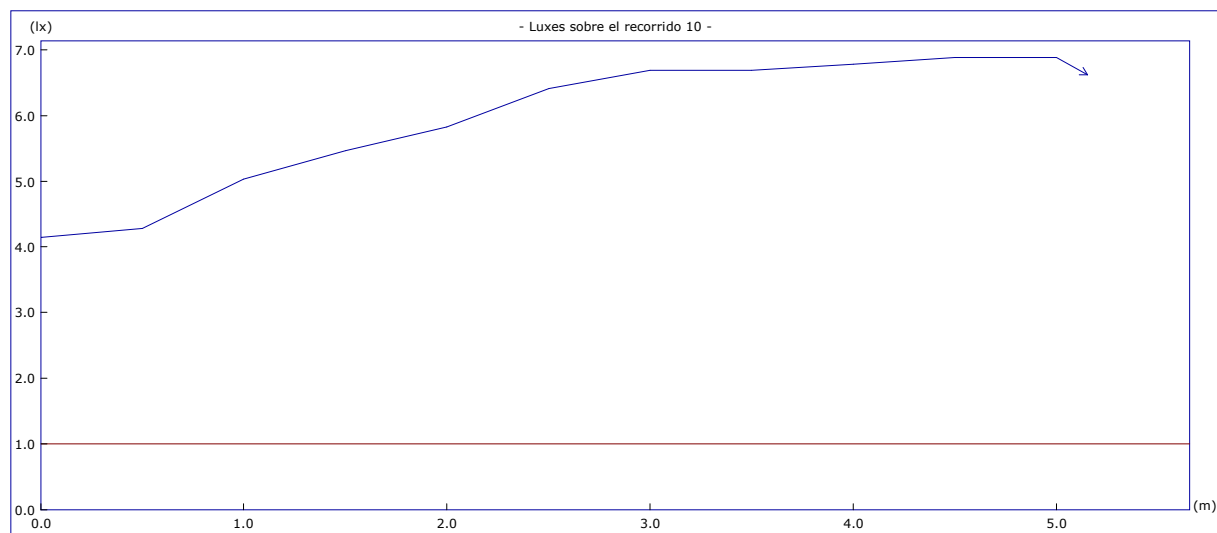
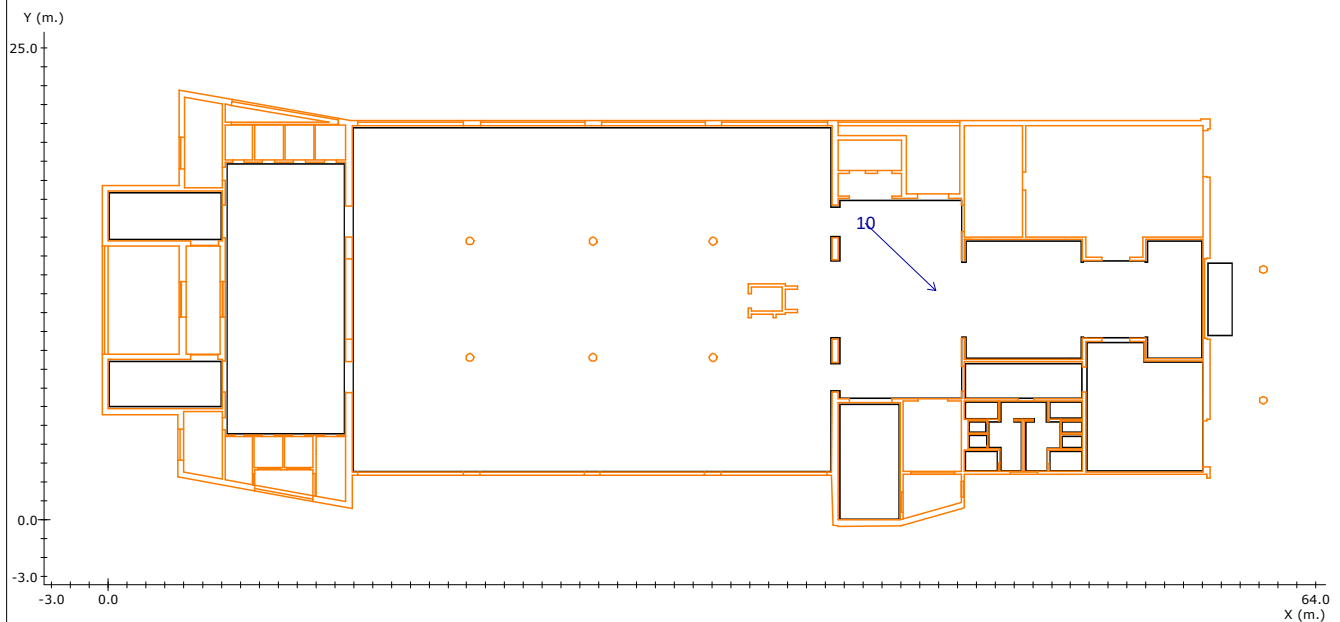
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.50 lx.
	lx. máximos:	----	1.80 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.7 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

4.14 lx.

lx. máximos: ----

6.89 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

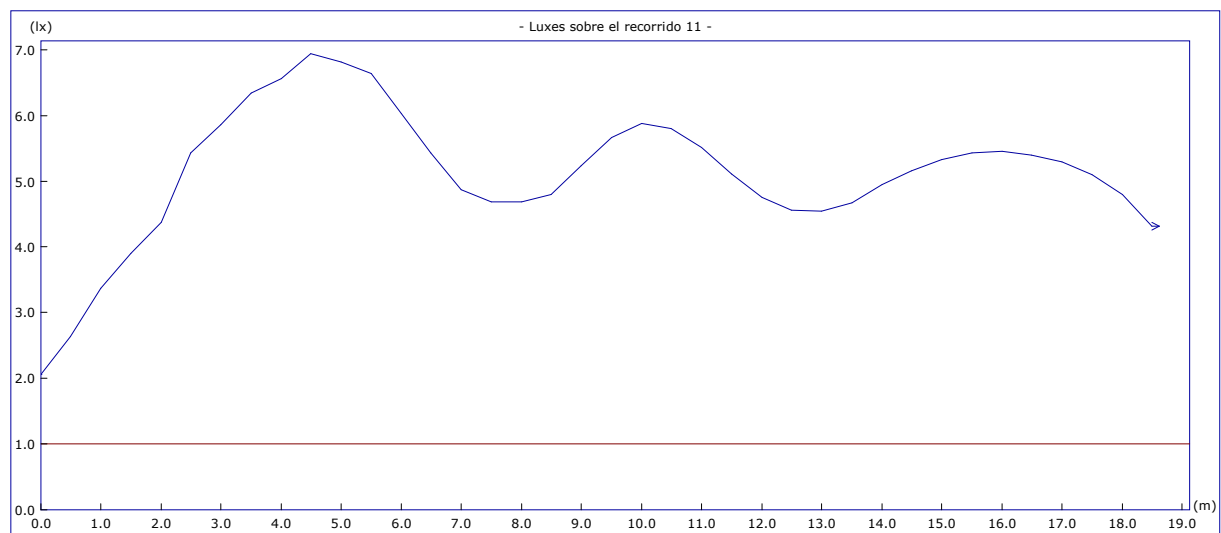
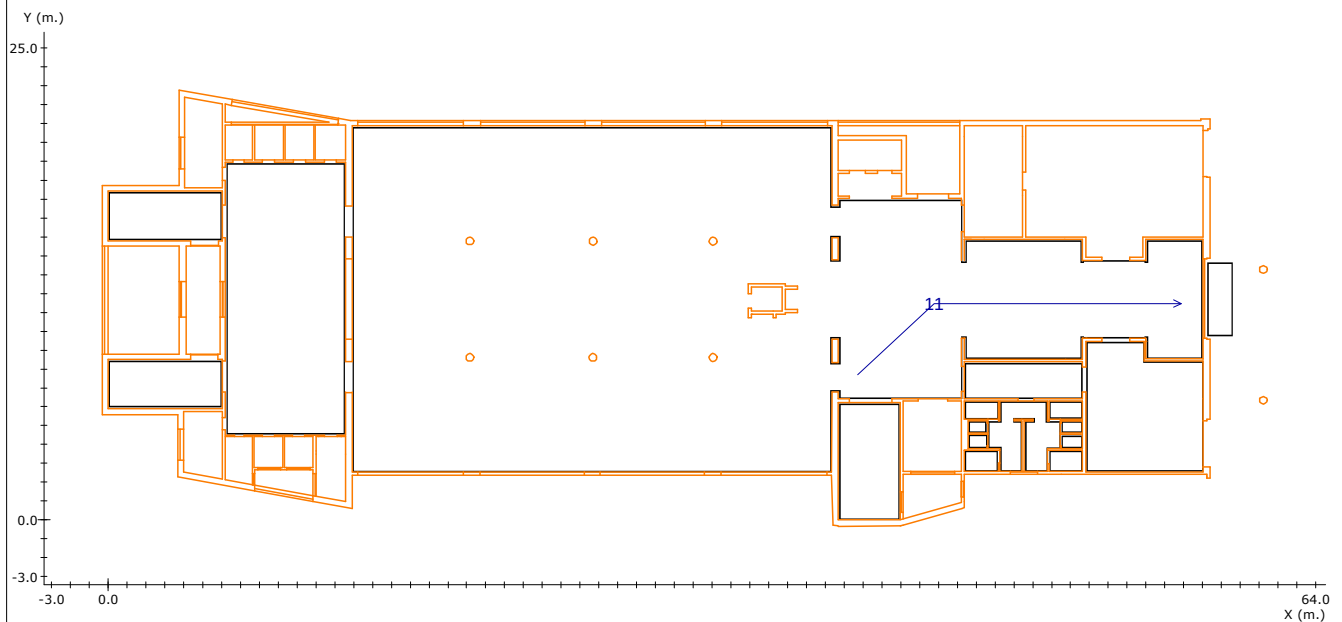
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

3.4 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.06 lx.

lx. máximos: ----

6.95 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

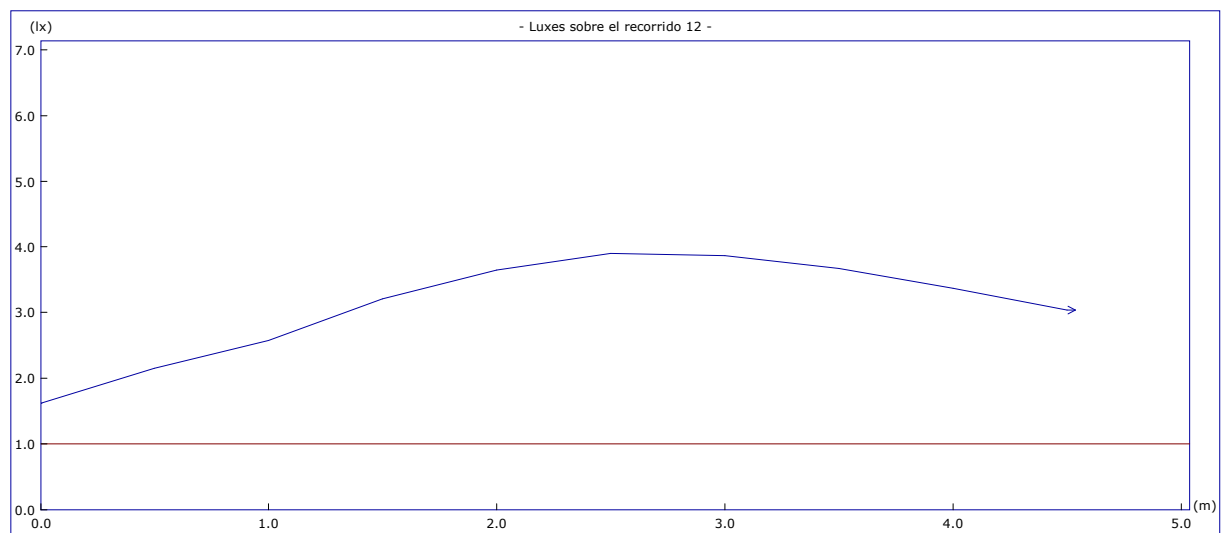
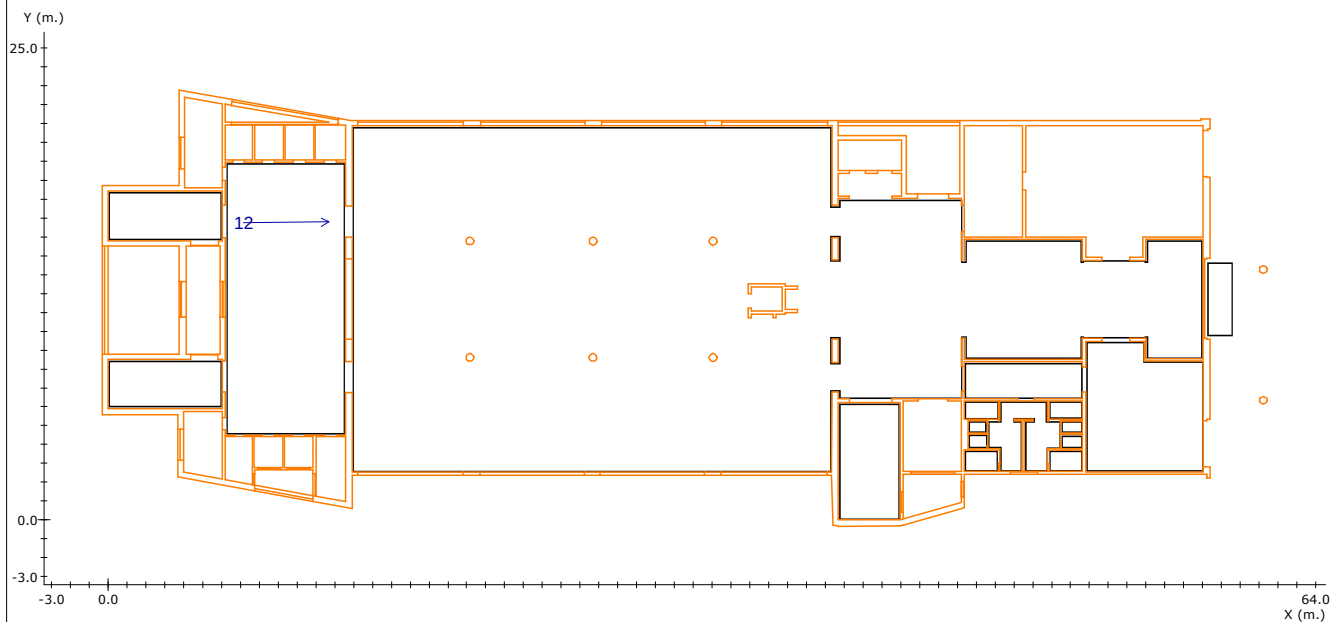
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.4 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.62 lx.

lx. máximos: ----

3.90 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

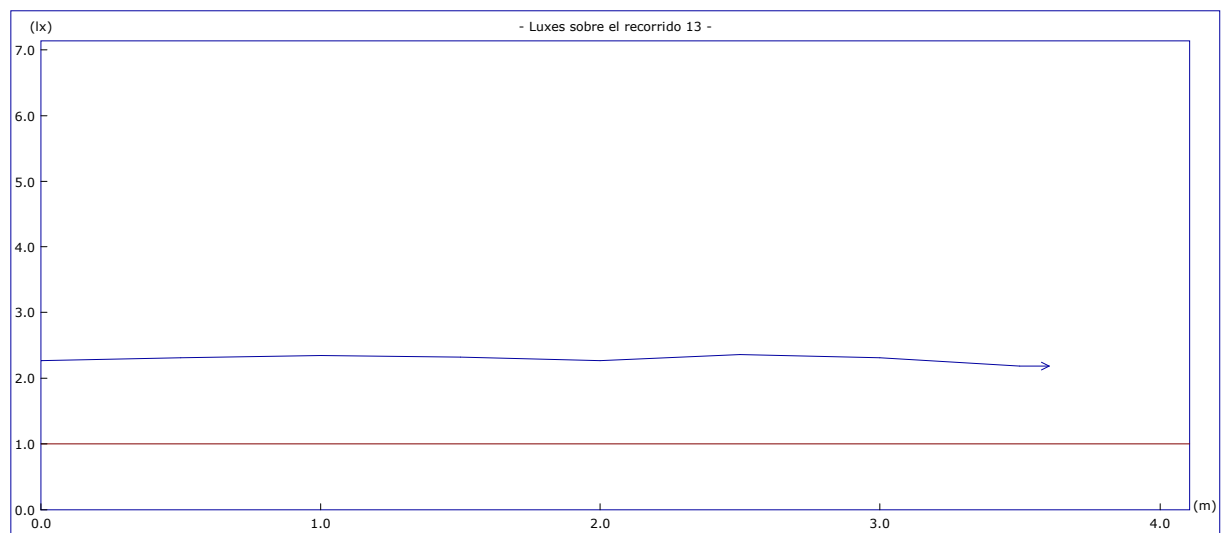
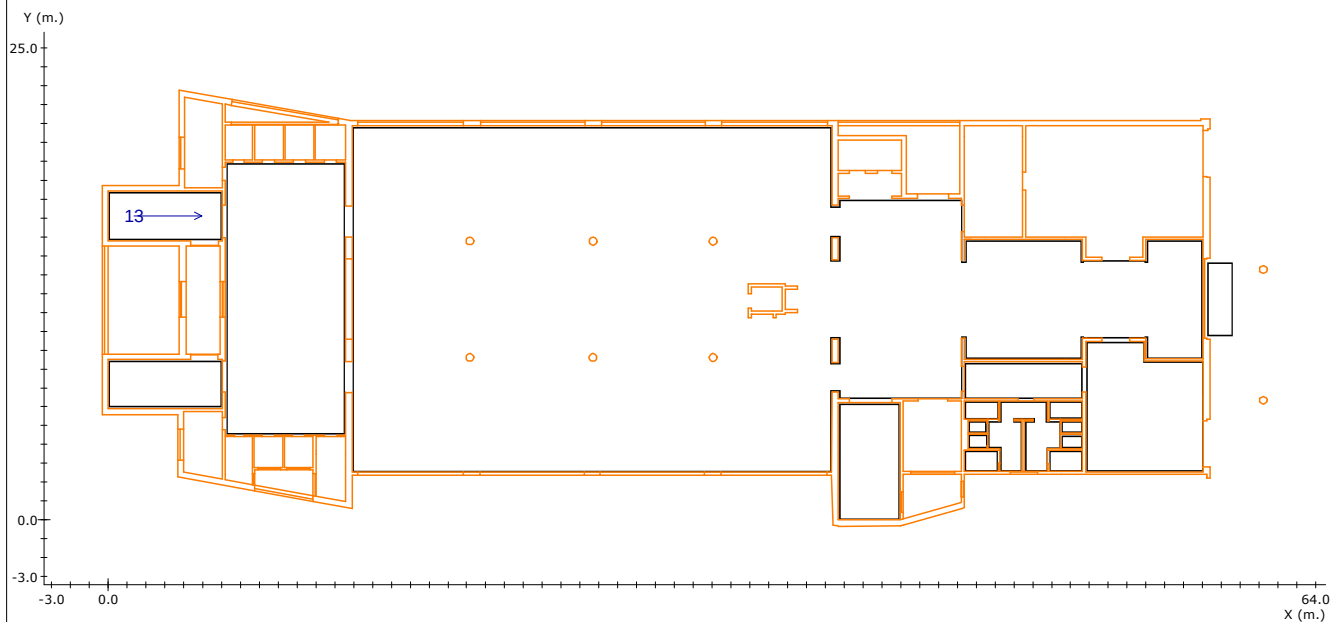
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.1 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.19 lx.

lx. máximos: ----

2.36 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

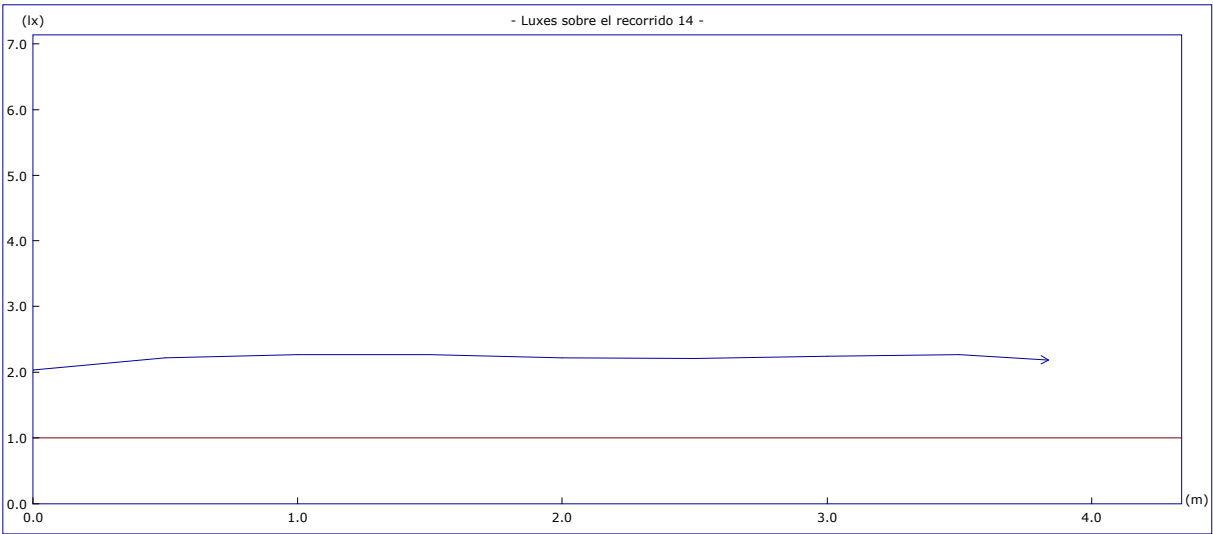
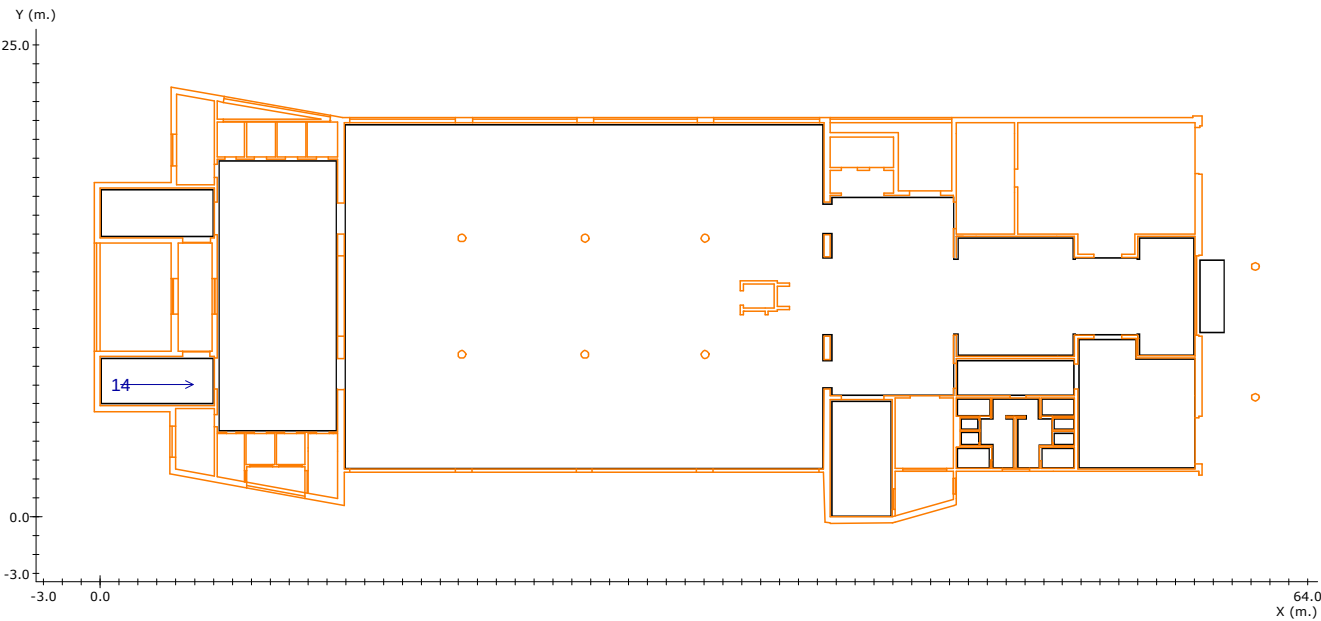
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



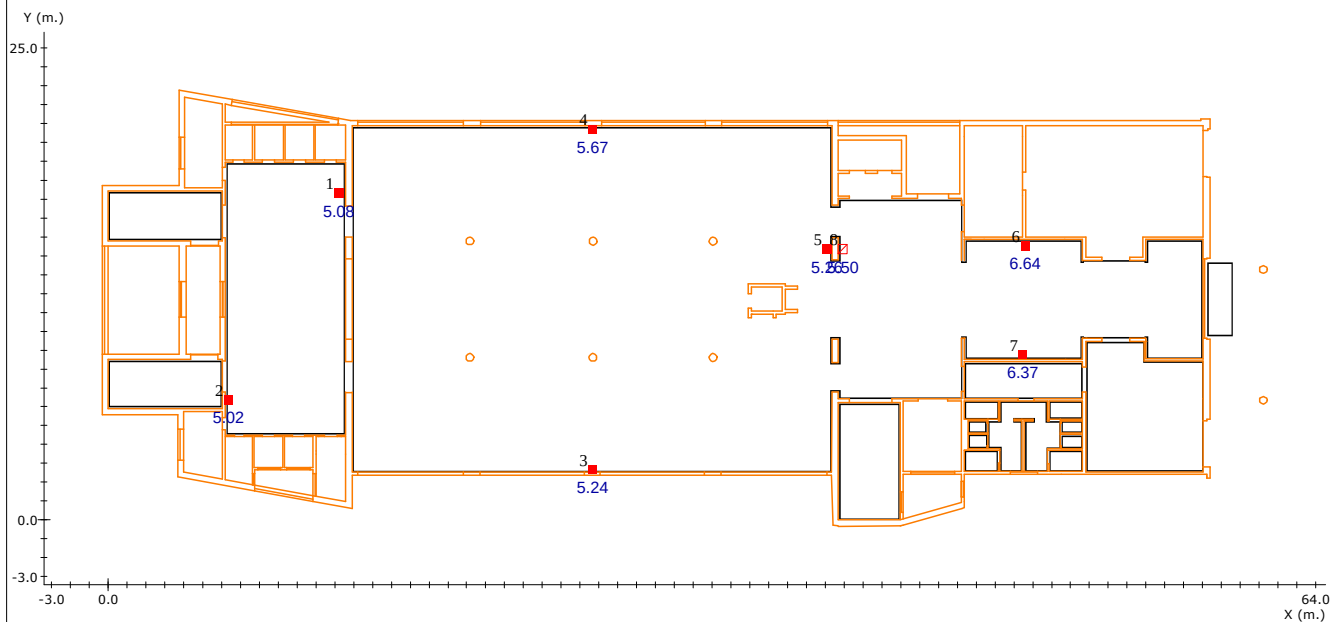
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.1 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	2.03 lx.
	lx. máximos:	----	2.26 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

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	12.21	17.30	1.20	5.08	5.00
2	6.36	6.37	1.20	5.02	5.00
3	25.65	2.68	1.20	5.24	5.00
4	25.68	20.70	1.20	5.67	5.00
5	38.08	14.37	1.20	5.26	5.00
6	48.56	14.54	1.20	6.64	5.00
7	48.45	8.77	1.20	6.37	5.00
8	38.93	14.37	1.20	5.50	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

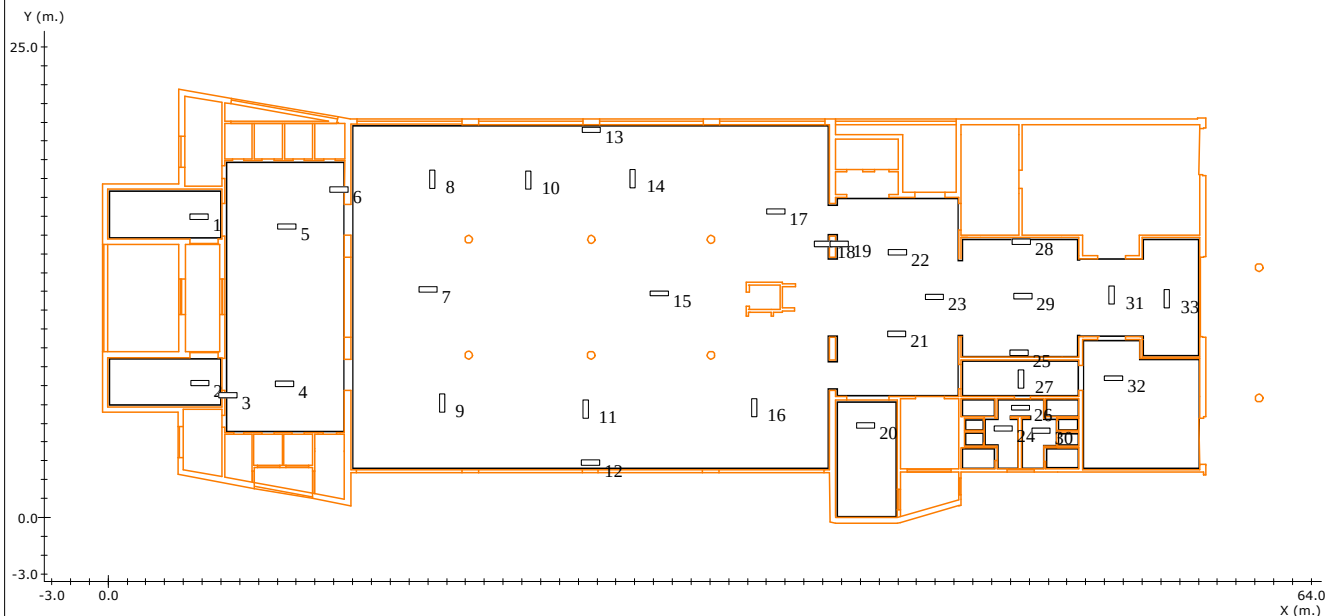
Lista de productos usados en el plano

Cantidad	Referencia	Fabricante	Precio (€)
18	HYDRA 2N5	Daisalux	1372.68
19	ARGOS-M 2N3	Daisalux	1242.22
Precio Total (PVP)			2614.90

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS-M 2N3	Daisalux	4.82	15.96	3.50	0	0	0	--
2	ARGOS-M 2N3	Daisalux	4.86	7.13	3.50	0	0	0	--
3	ARGOS-M 2N3	Daisalux	6.37	6.49	3.50	0	0	0	--
4	HYDRA 2N5	Daisalux	9.37	7.07	3.50	0	0	0	--
5	HYDRA 2N5	Daisalux	9.48	15.46	3.50	0	0	0	--
6	ARGOS-M 2N3	Daisalux	12.29	17.43	3.50	0	0	0	--
7	HYDRA 2N5	Daisalux	17.01	12.10	3.50	0	0	0	--
8	HYDRA 2N5	Daisalux	17.22	17.99	3.50	-90	0	0	--
9	HYDRA 2N5	Daisalux	17.75	6.07	3.50	-90	0	0	--
10	HYDRA 2N5	Daisalux	22.33	17.91	3.50	-90	0	0	--
11	HYDRA 2N5	Daisalux	25.39	5.73	3.50	-90	0	0	--
12	ARGOS-M 2N3	Daisalux	25.65	2.90	3.50	0	0	0	--
13	ARGOS-M 2N3	Daisalux	25.69	20.62	3.50	0	0	0	--

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Copia de

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Nº	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	γ	α	β	
14	HYDRA 2N5	Daisalux	27.89	17.99	3.50	-90	0	0	--
15	HYDRA 2N5	Daisalux	29.33	11.90	3.50	0	0	0	--
16	HYDRA 2N5	Daisalux	34.36	5.84	3.50	-90	0	0	--
17	HYDRA 2N5	Daisalux	35.50	16.26	3.50	0	0	0	--
18	ARGOS-M 2N3	Daisalux	38.04	14.52	3.50	0	0	0	--
19	ARGOS-M 2N3	Daisalux	38.90	14.55	3.50	0	0	0	--
20	ARGOS-M 2N3	Daisalux	40.28	4.89	3.50	0	0	0	--
21	HYDRA 2N5	Daisalux	41.93	9.75	3.50	0	0	0	--
22	HYDRA 2N5	Daisalux	42.00	14.10	3.50	0	0	0	--
23	HYDRA 2N5	Daisalux	43.97	11.72	3.50	0	0	0	--
24	ARGOS-M 2N3	Daisalux	47.61	4.72	3.50	0	0	0	--
25	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.43	8.73	3.50	0	0	0	--
26	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.54	5.83	3.50	0	0	0	--
27	HYDRA 2N5	Daisalux	48.55	7.34	3.50	-90	0	0	--
28	ARGOS-M 2N3	Daisalux	48.57	14.66	3.50	0	0	0	--
29	HYDRA 2N5	Daisalux	48.65	11.74	3.50	0	0	0	--
30	ARGOS-M 2N3	Daisalux	49.60	4.61	3.50	0	0	0	--
31	HYDRA 2N5	Daisalux	53.39	11.81	3.50	-90	0	0	--
32	ARGOS-M 2N3	Daisalux	53.46	7.39	3.50	0	0	0	--
33	HYDRA 2N5	Daisalux	56.33	11.63	3.50	-90	0	0	--

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

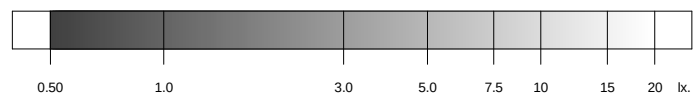
Nota 2: Copia de

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Objetivos

Resultados

Uniformidad:	40.0	14.0 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	95.5 % de 780.0 m ²
Lúmenes / m ² :	----	6.15 lm/m ²
Iluminación media:	----	2.51 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

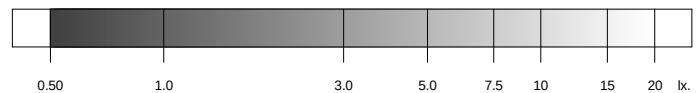
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Objetivos

Resultados

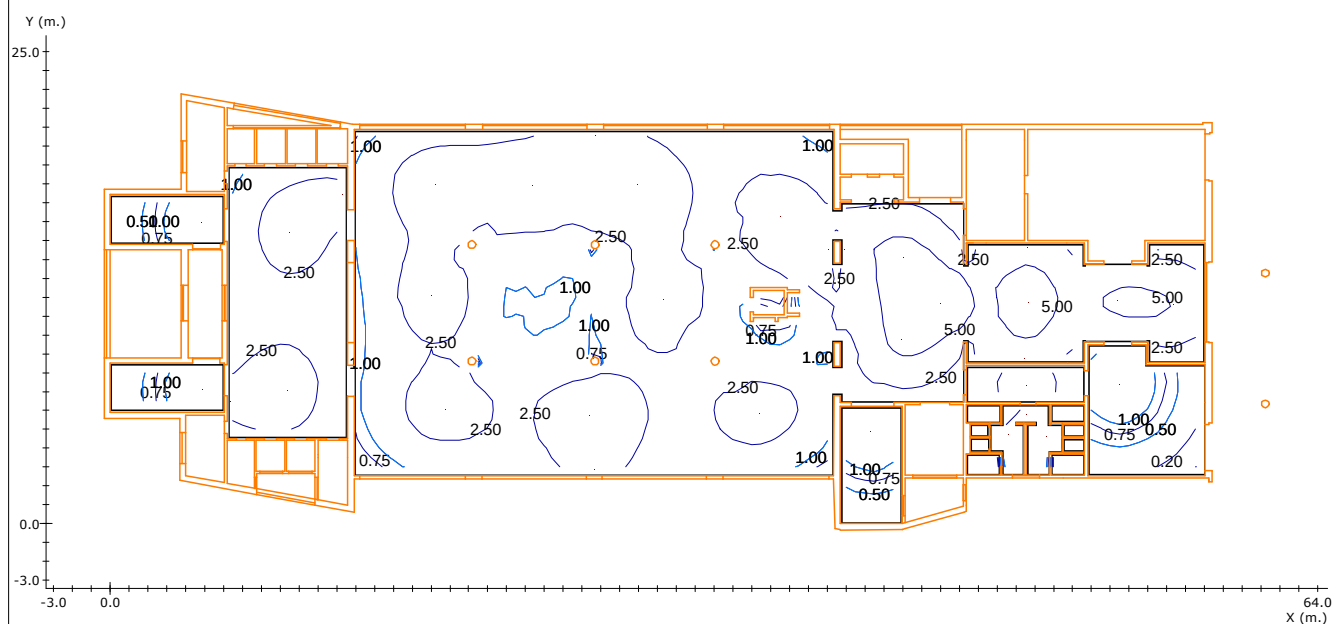
Uniformidad:	40.0	20.1 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	94.8 % de 780.0 m ²
Lúmenes / m ² :	----	6.15 lm/m ²
Iluminación media:	----	2.97 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



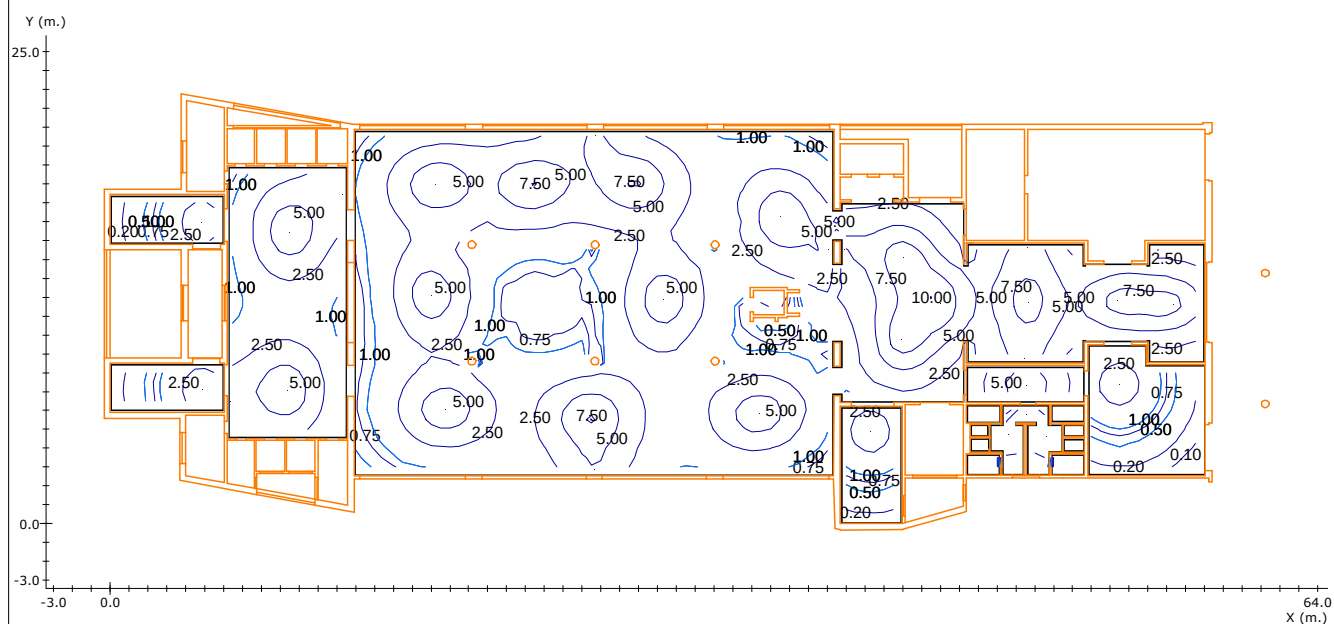
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

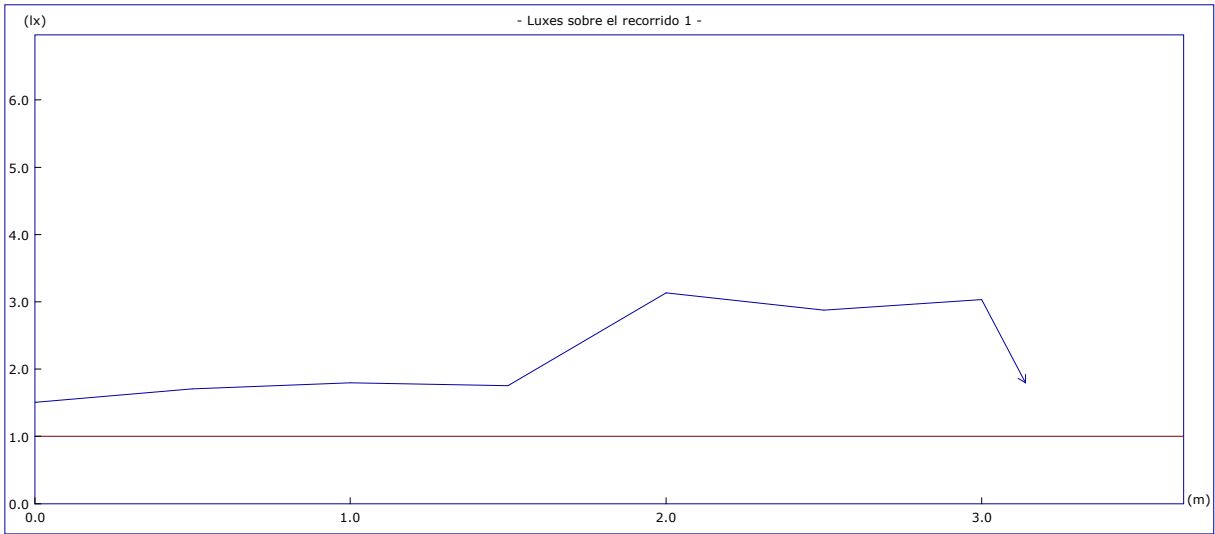
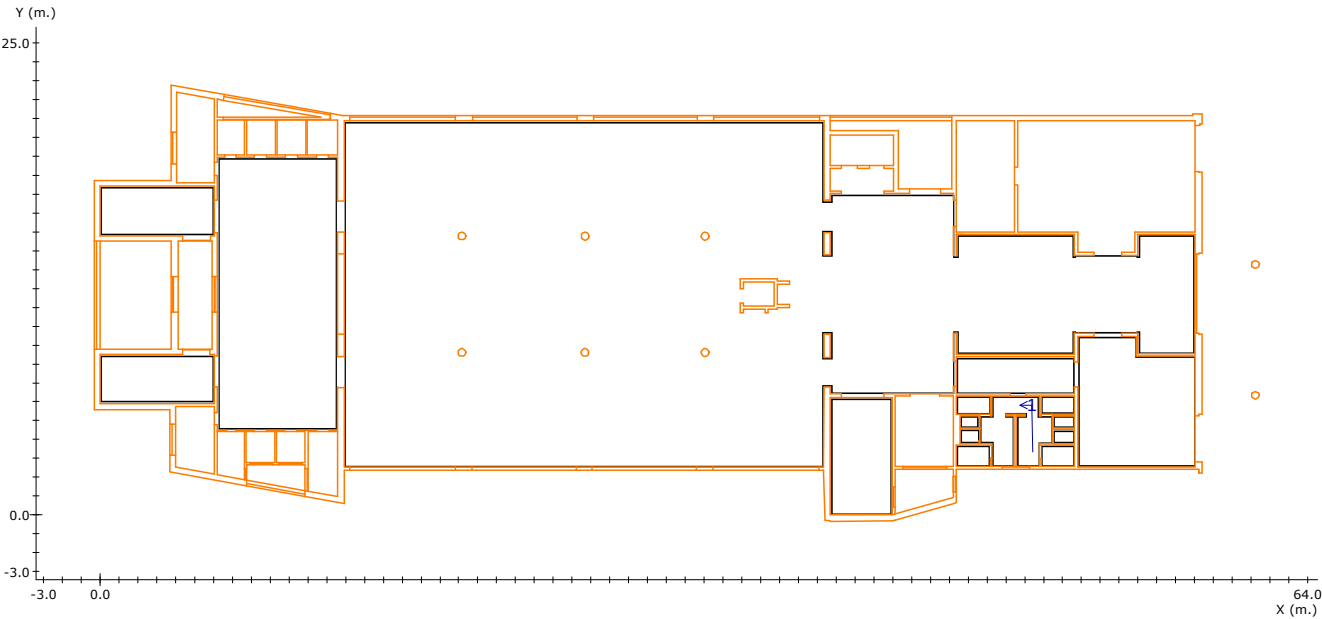
<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	94.8 % de 780.0 m ²
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	20.1 mx/mn
Lúmenes / m ² : ----	6.2 lm/m ²

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



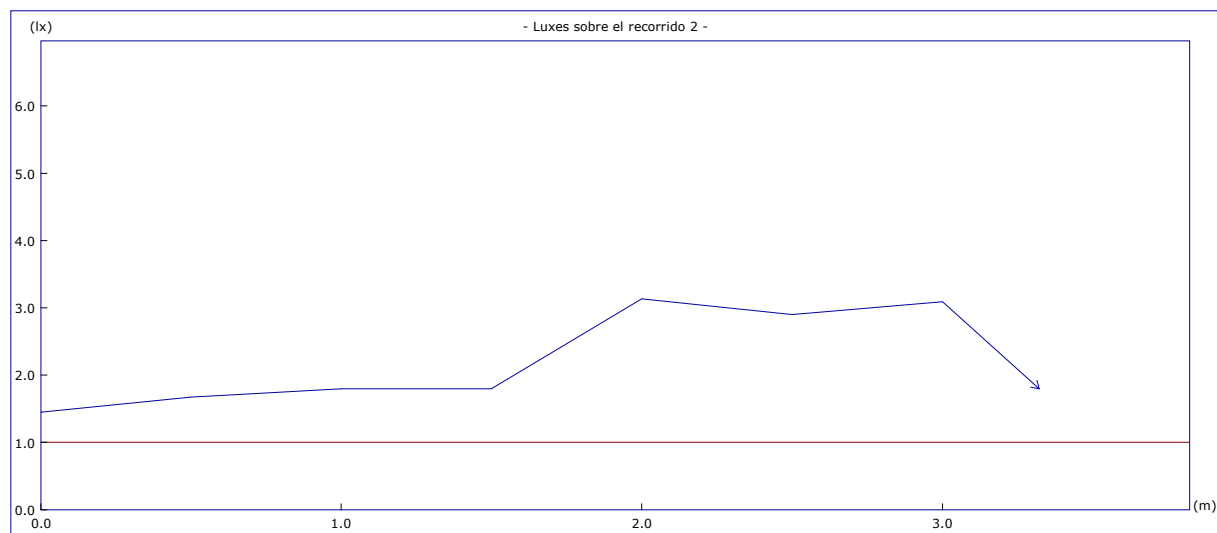
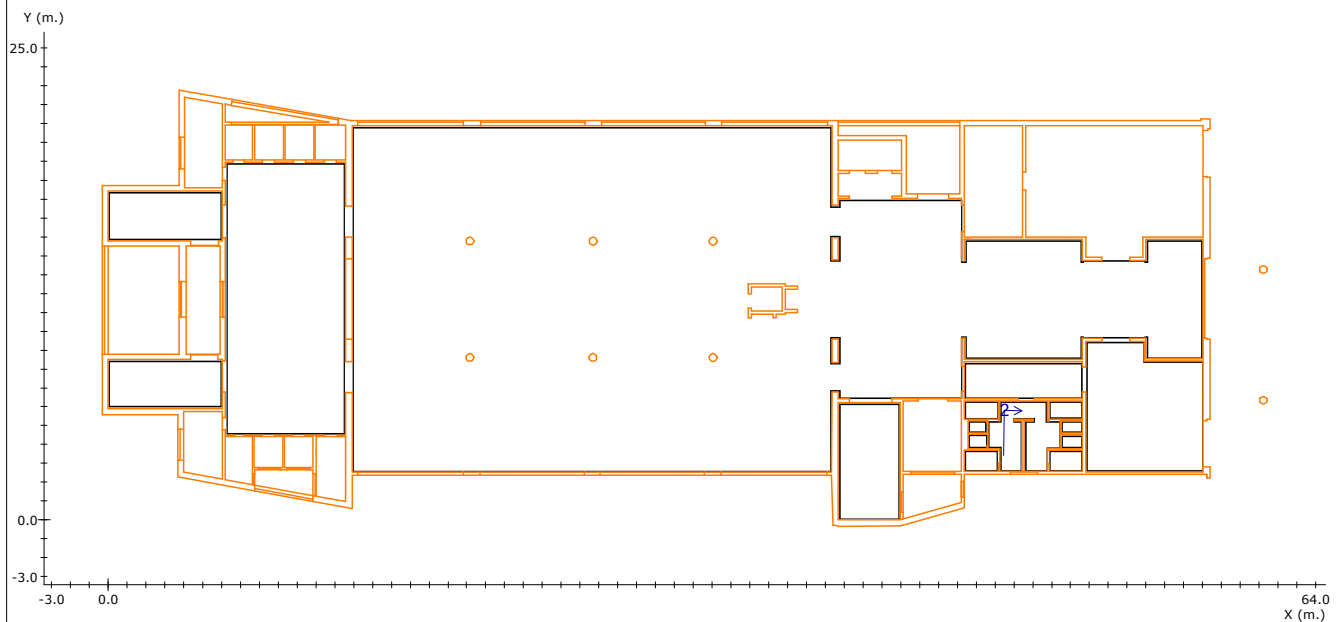
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.50 lx.
	lx. máximos:	----	3.13 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.45 lx.

lx. máximos: ----

3.13 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

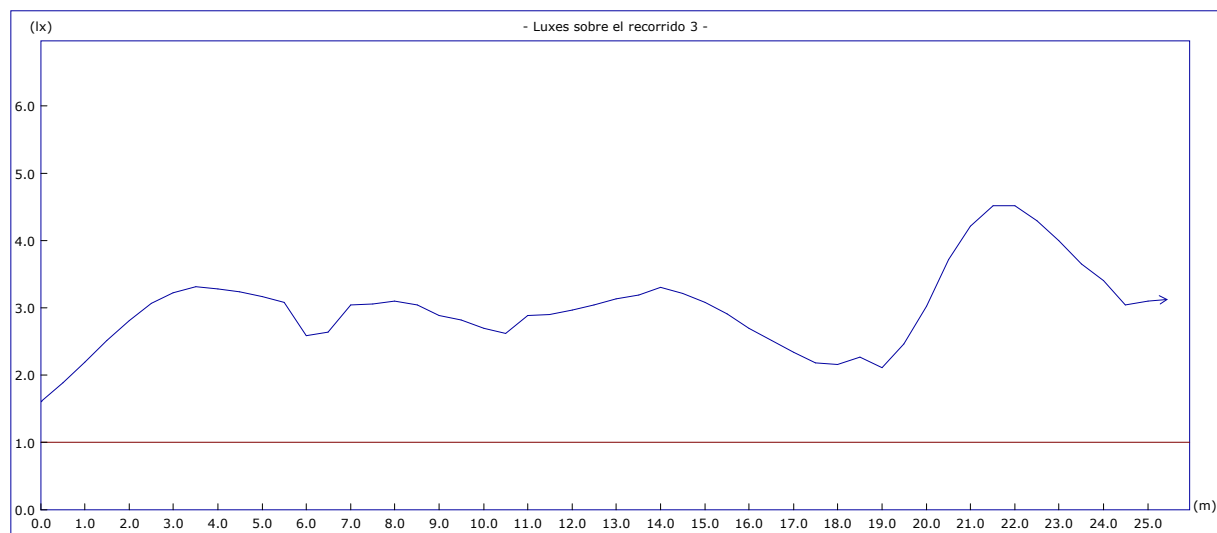
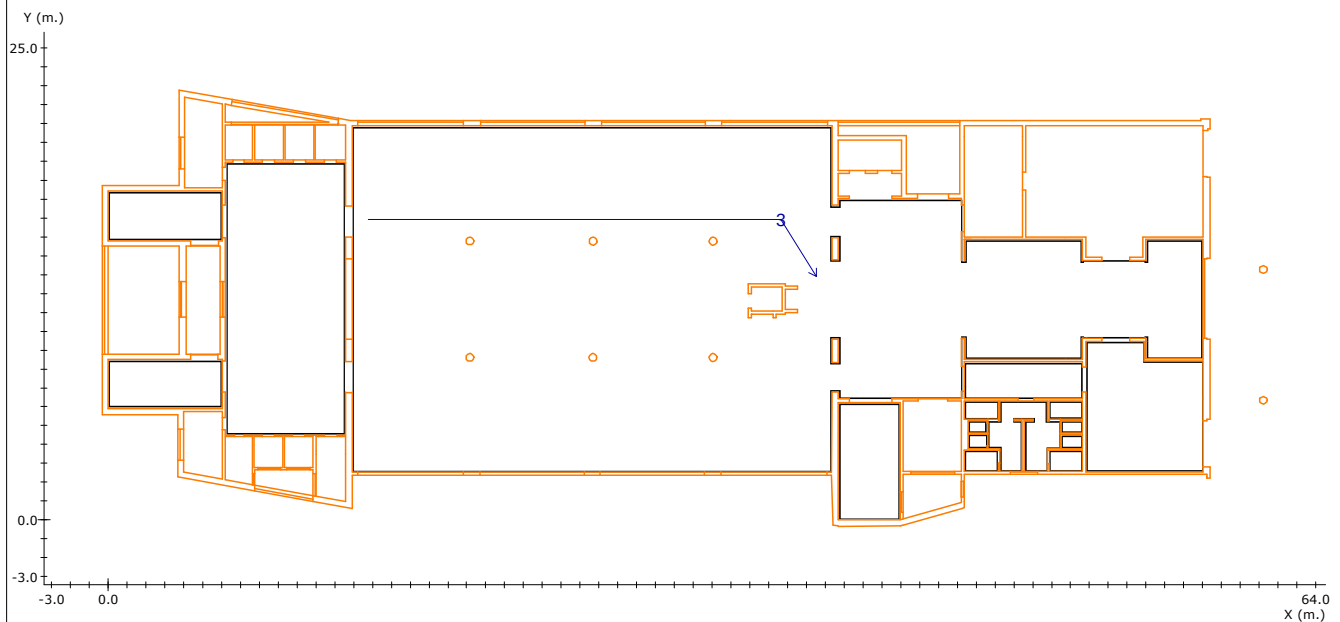
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.8 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.60 lx.

lx. máximos: ----

4.52 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

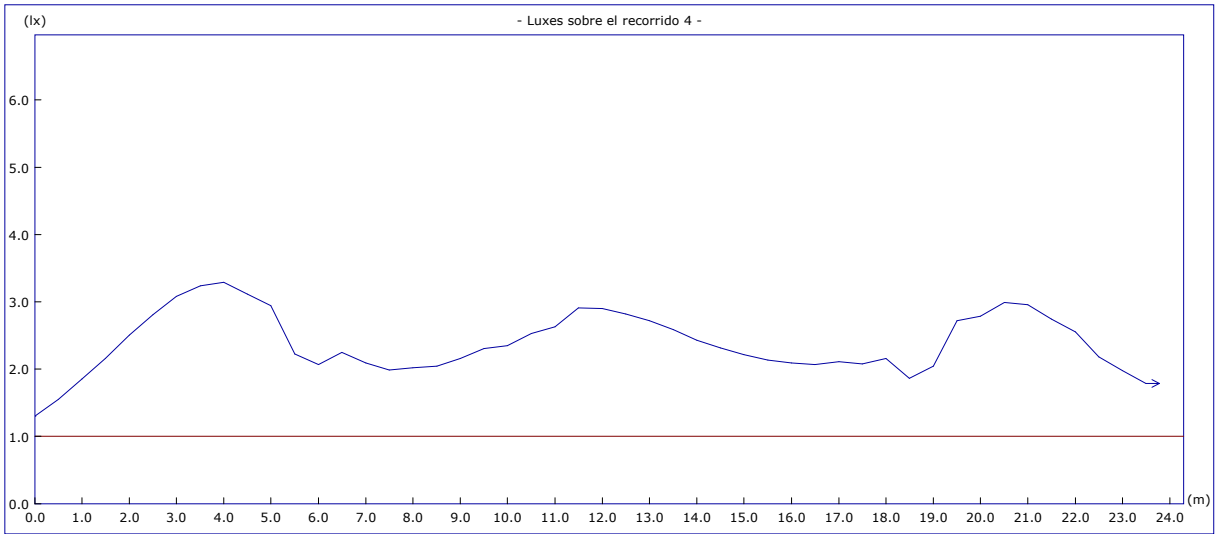
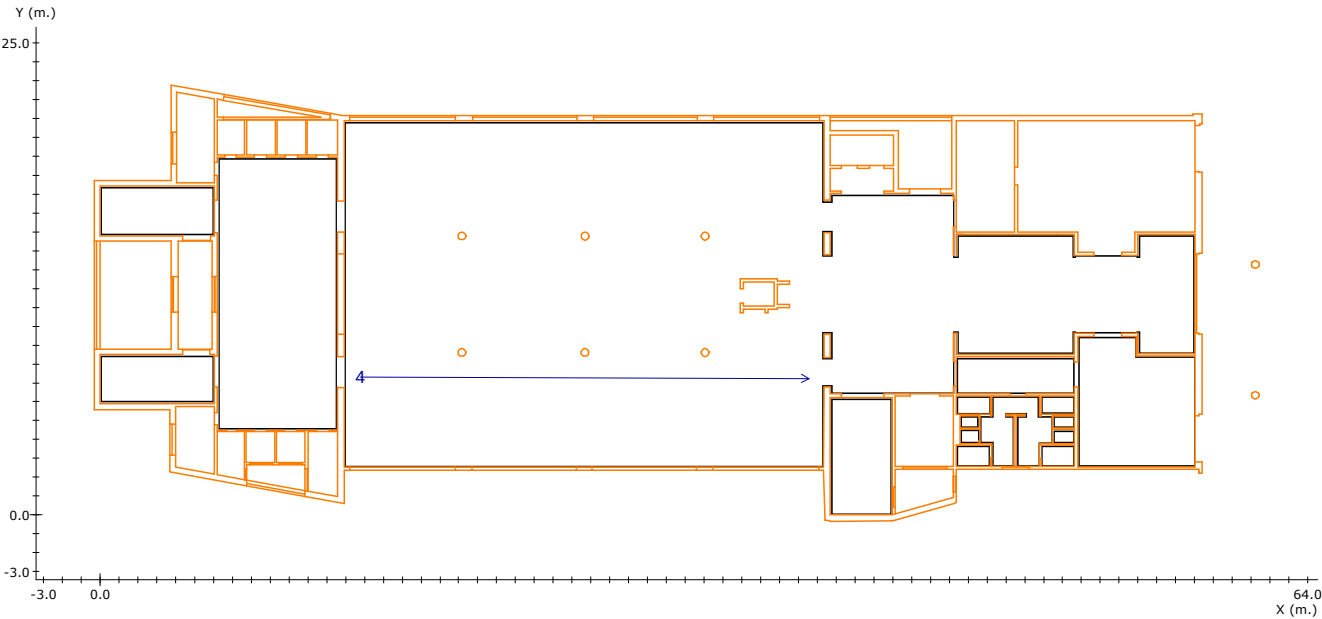
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



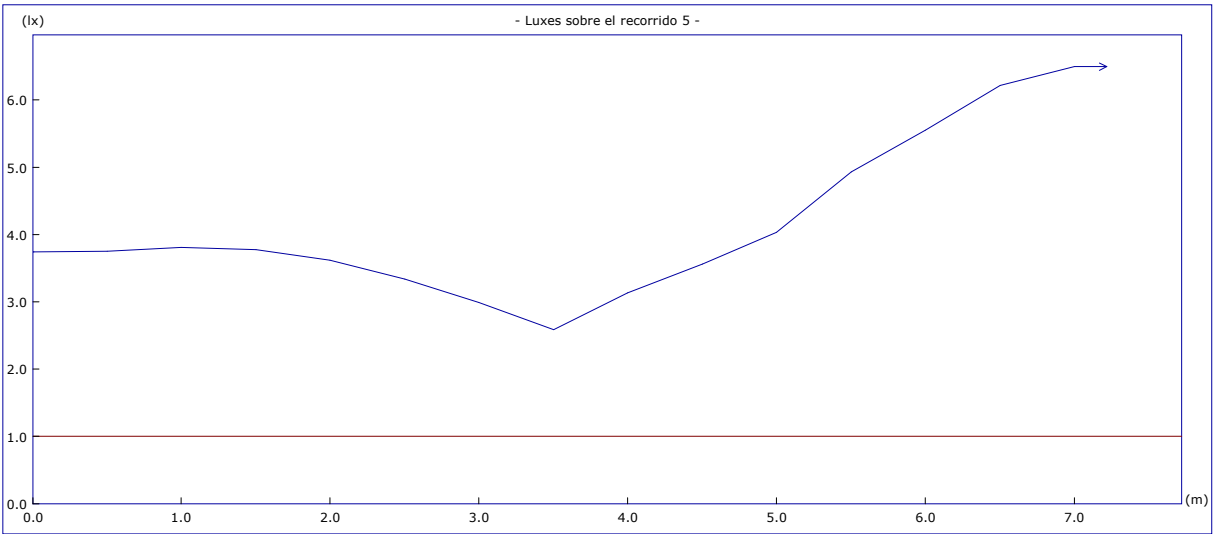
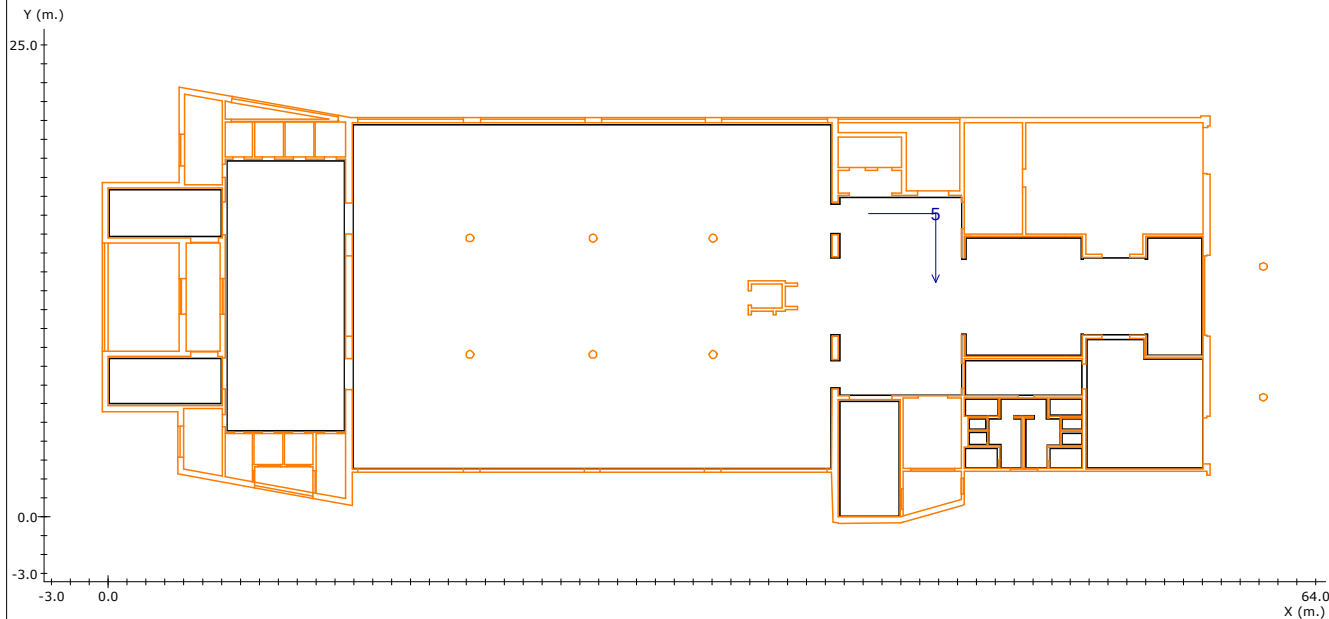
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.30 lx.
	lx. máximos:	----	3.29 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



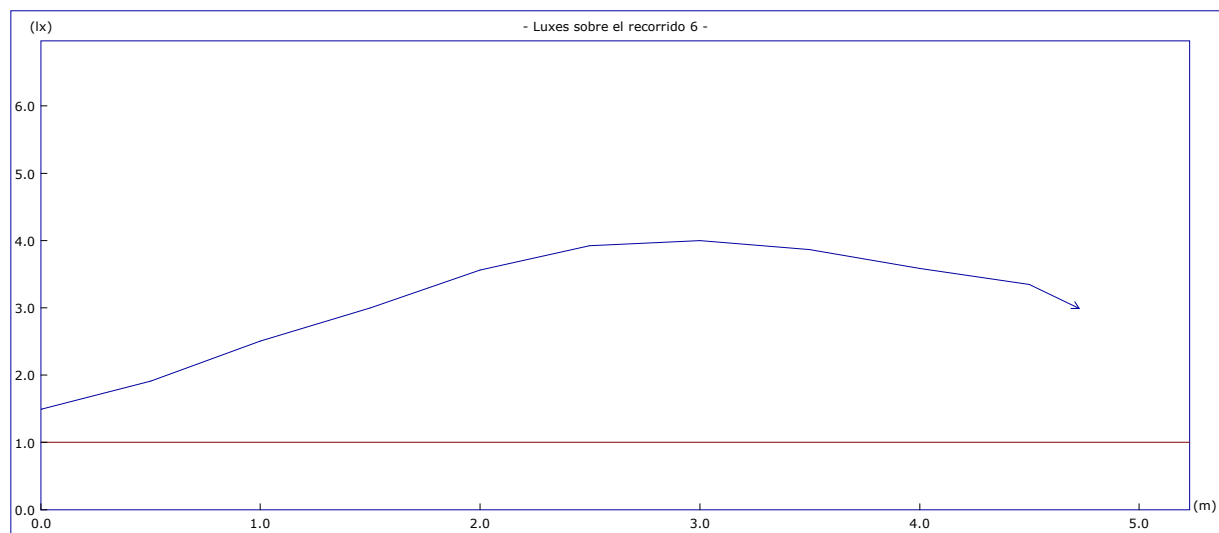
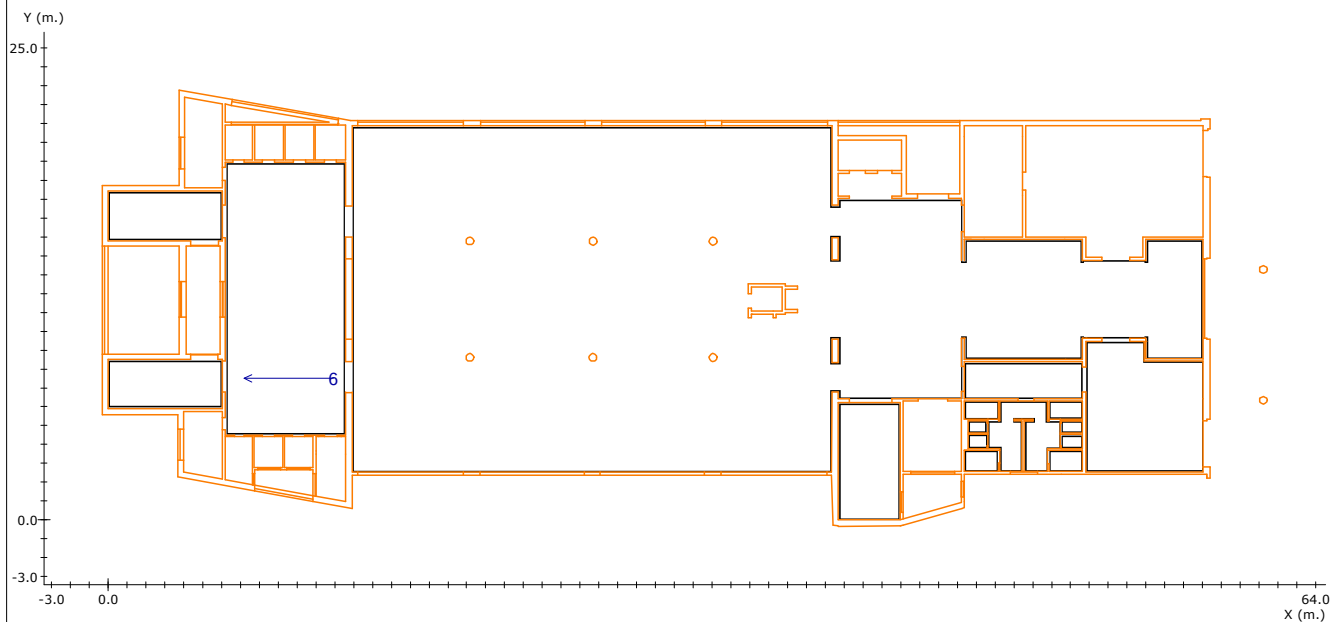
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	2.58 lx.
	lx. máximos:	----	6.50 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.7 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.49 lx.

lx. máximos: ----

4.00 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

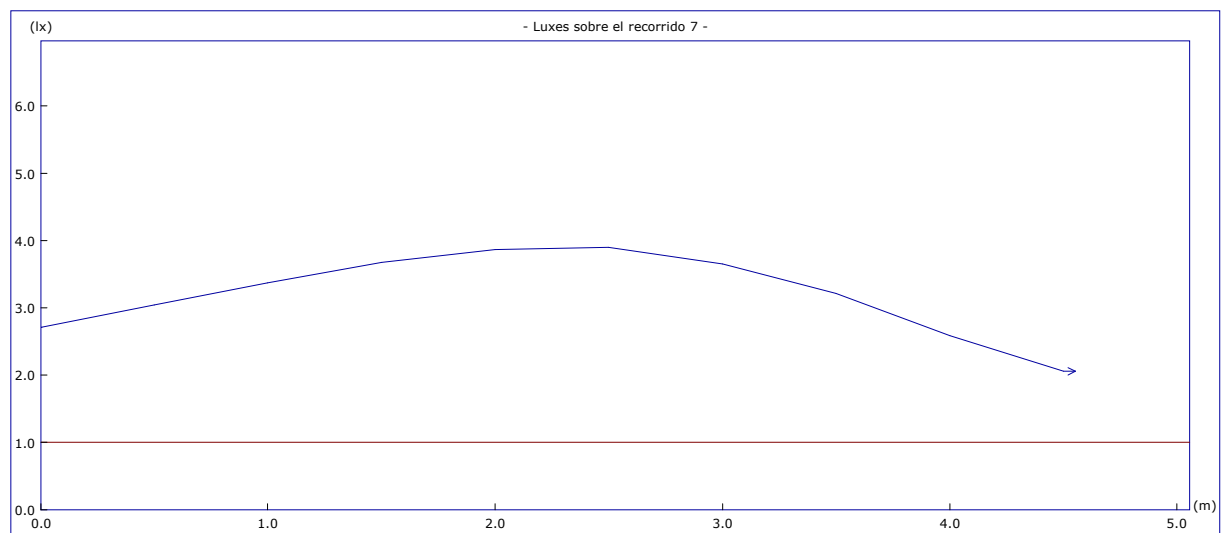
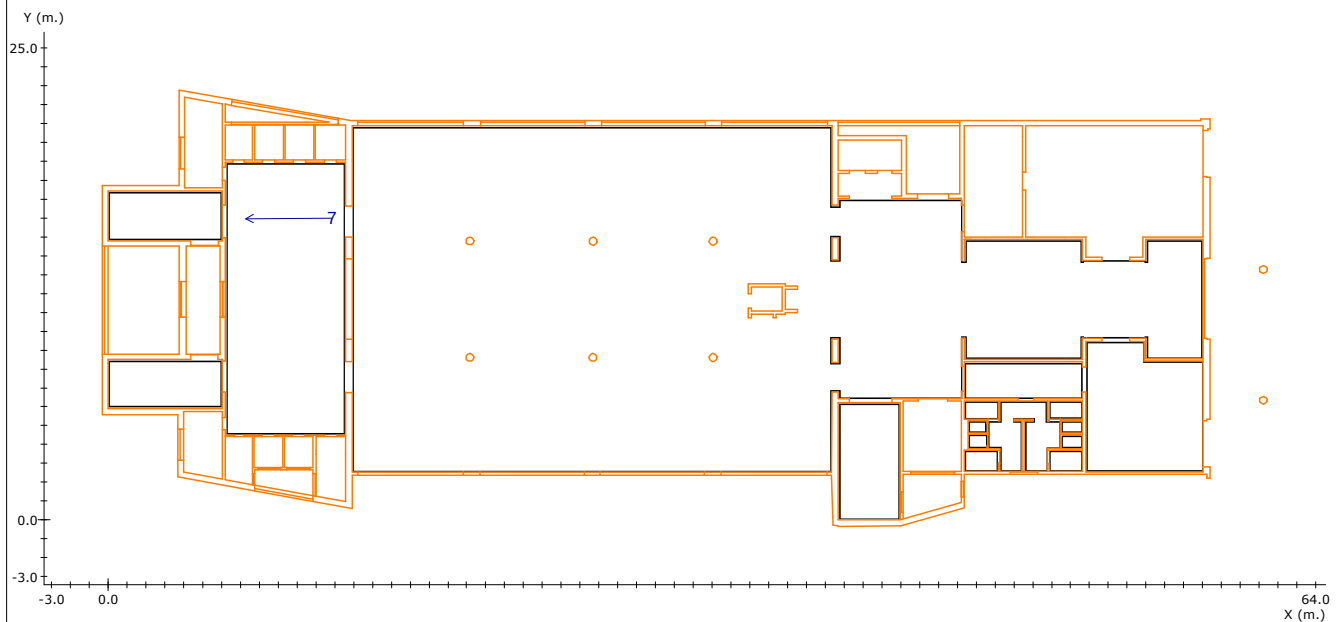
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.9 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.05 lx.

lx. máximos: ----

3.90 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

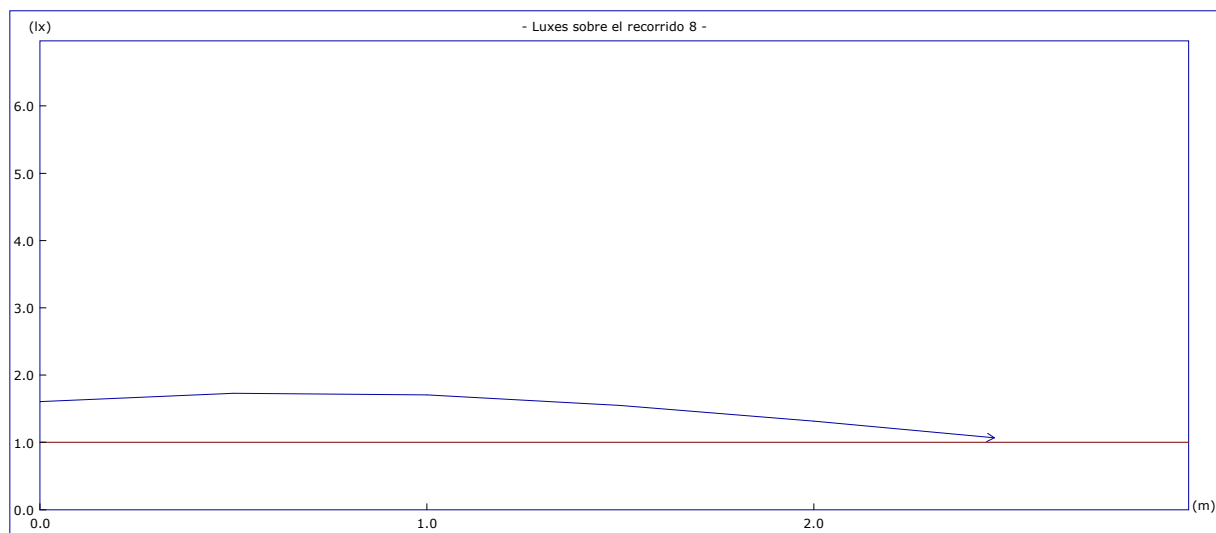
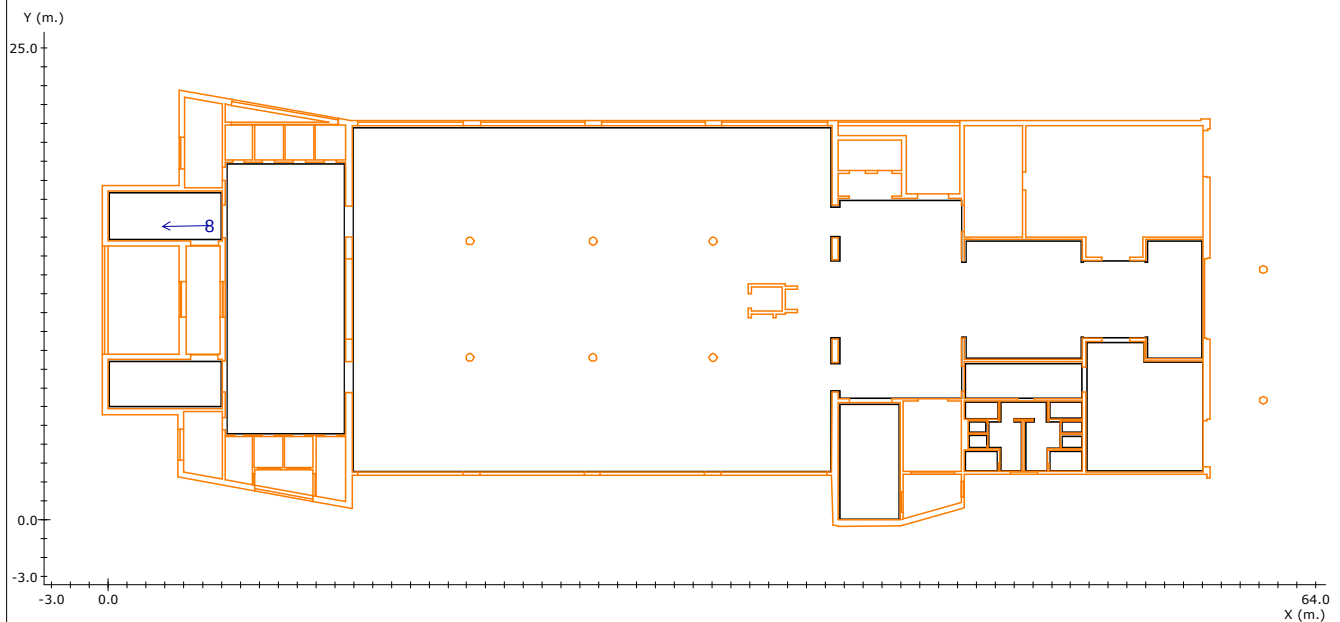
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.6 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.06 lx.

lx. máximos: ----

1.73 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

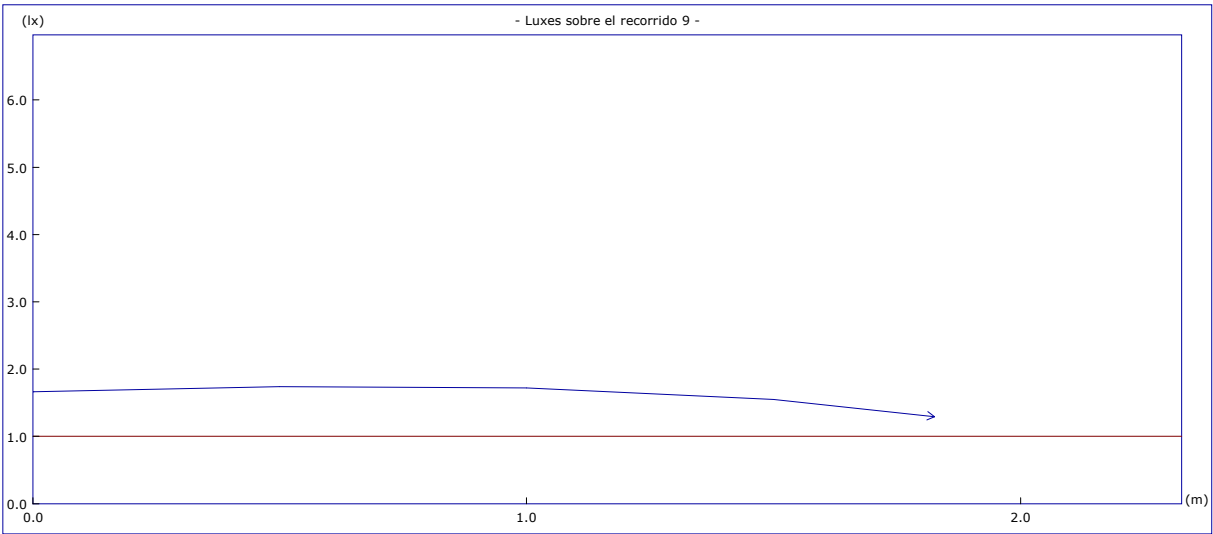
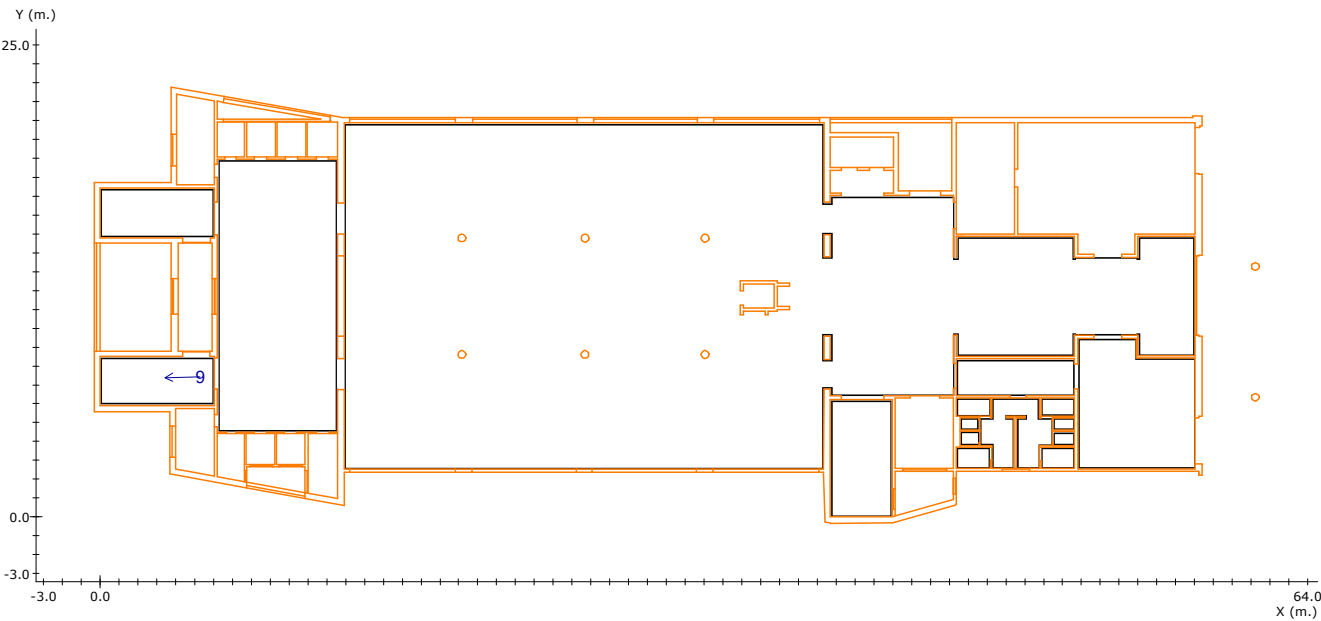
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



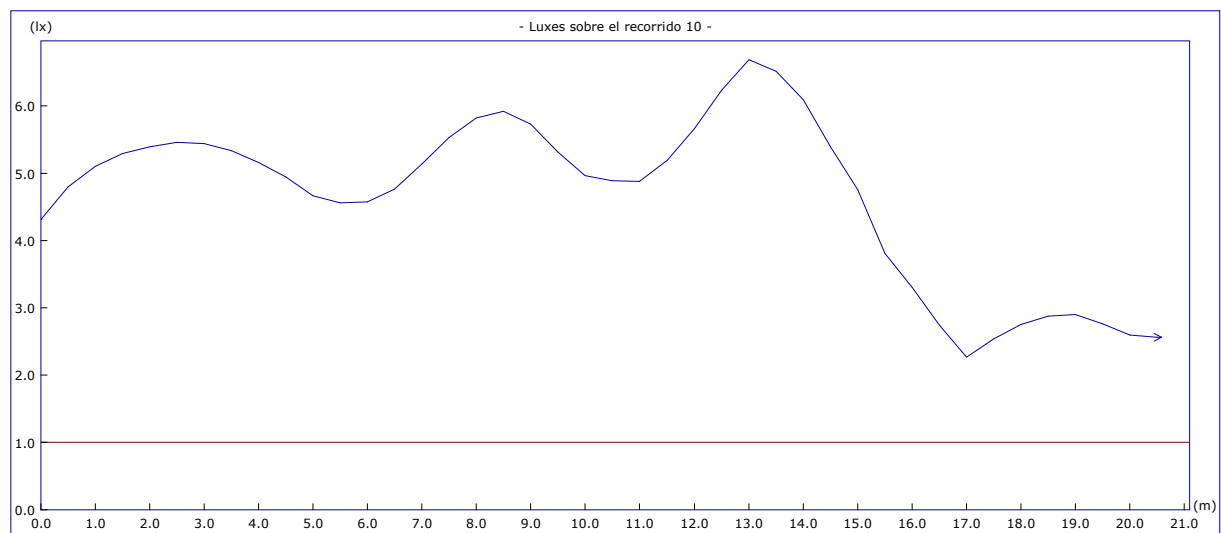
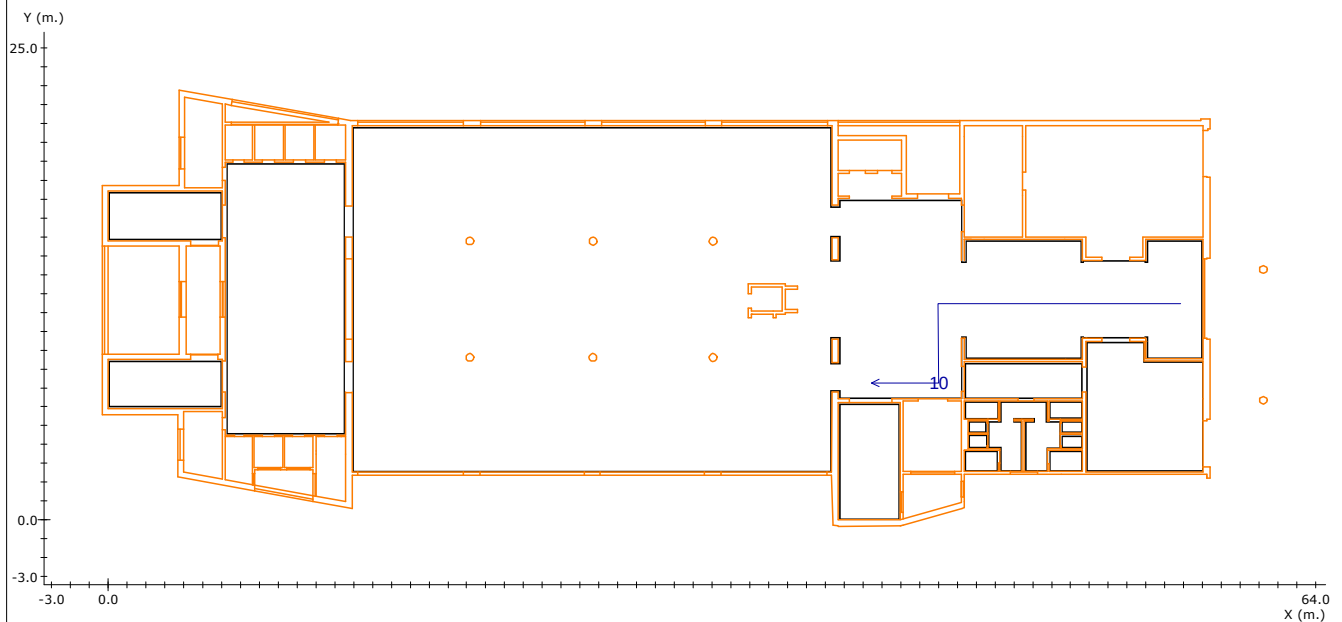
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.3 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.29 lx.
	lx. máximos:	----	1.74 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

2.9 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.27 lx.

lx. máximos: ----

6.69 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

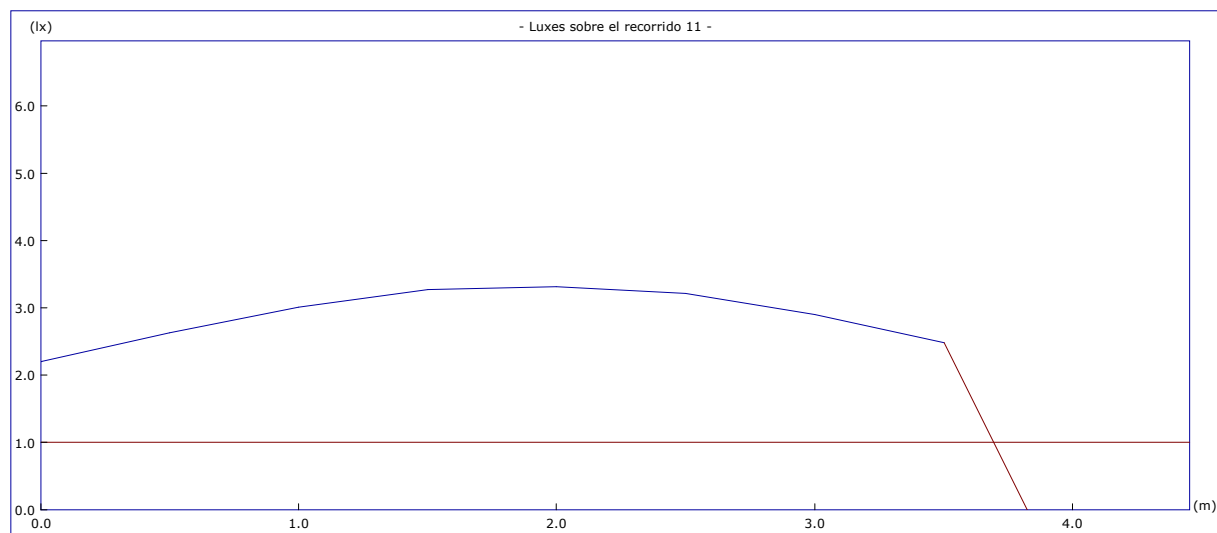
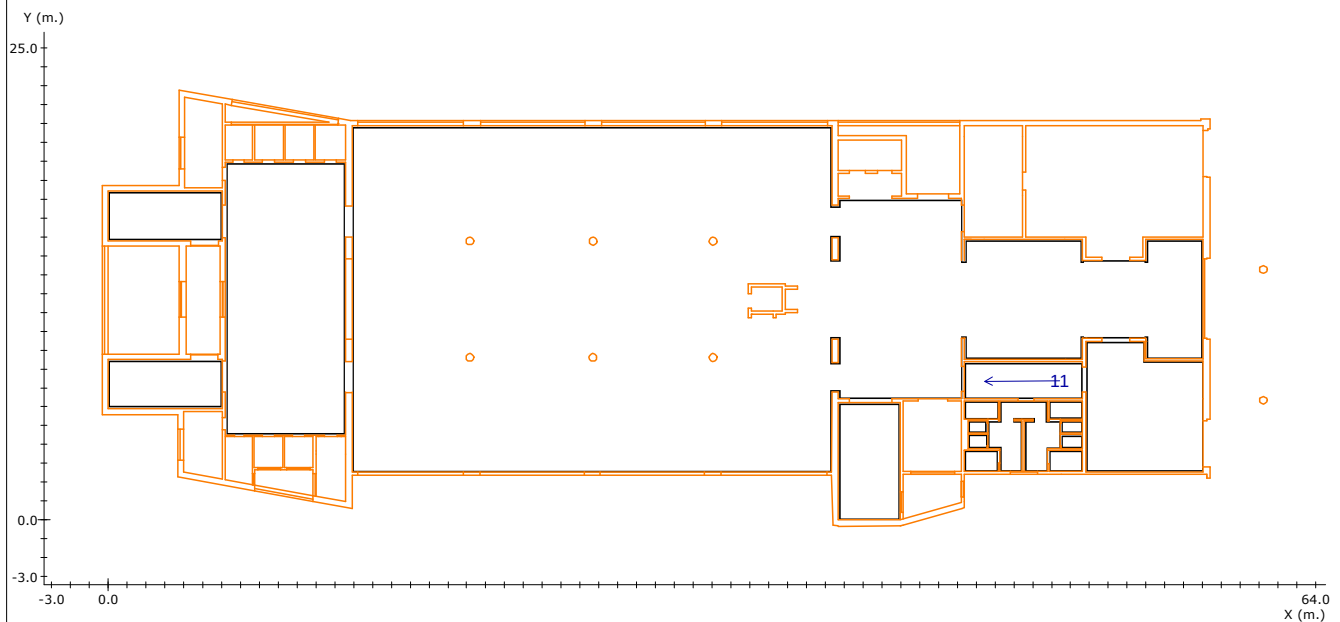
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.6 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.03 lx.

lx. máximos: ----

3.32 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

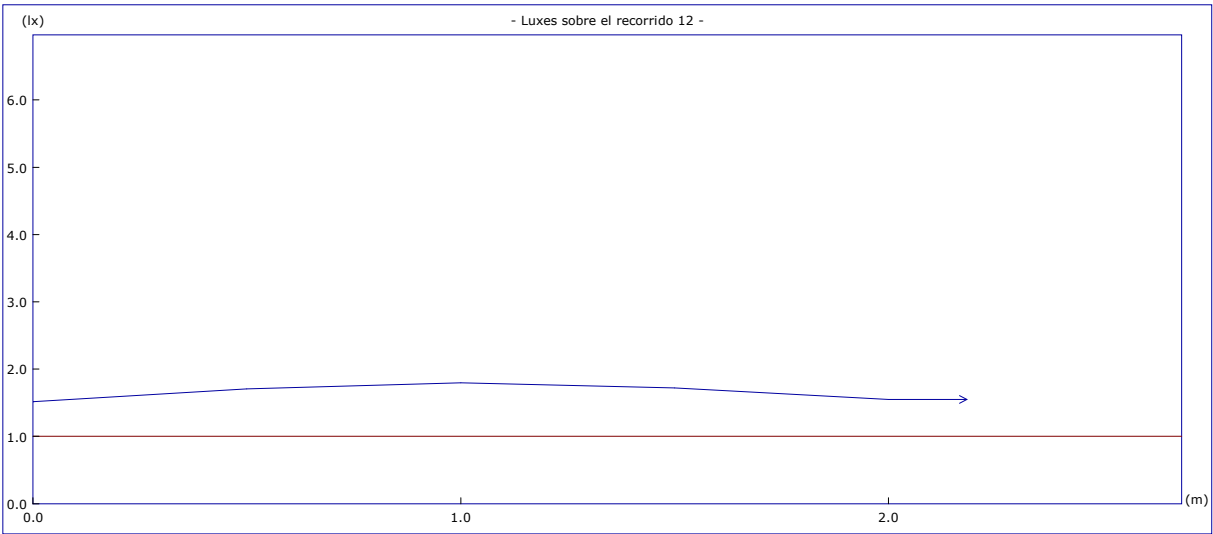
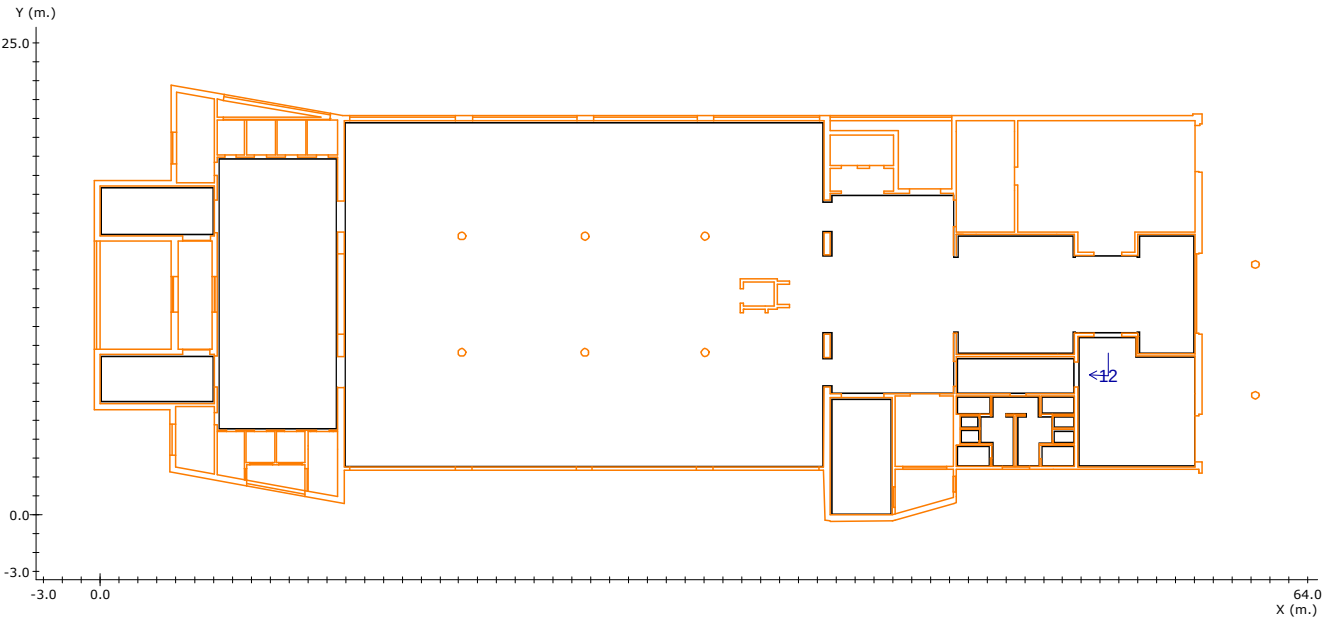
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



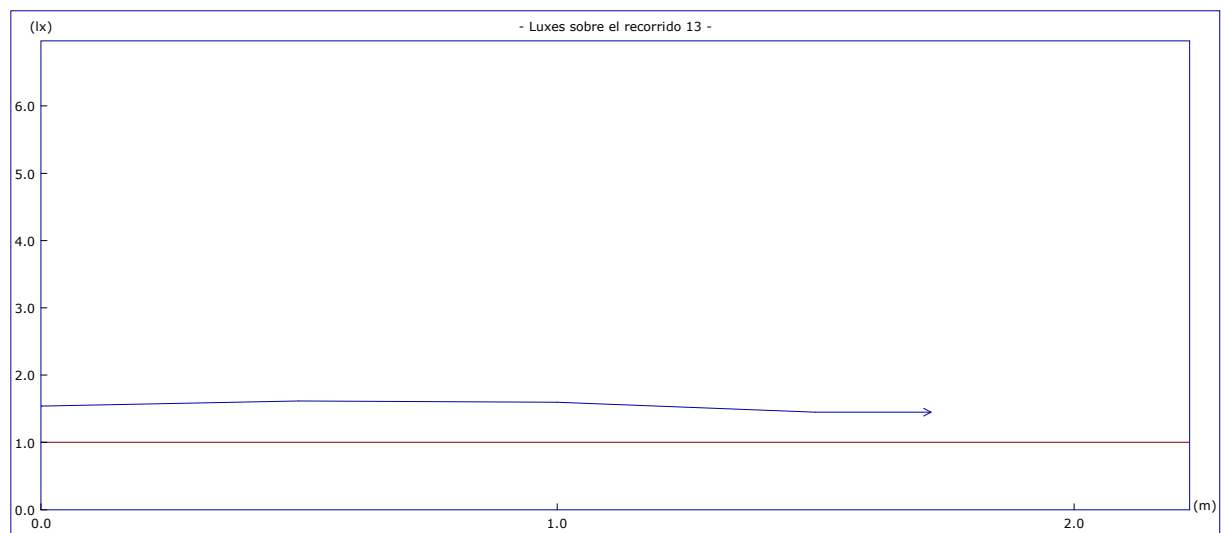
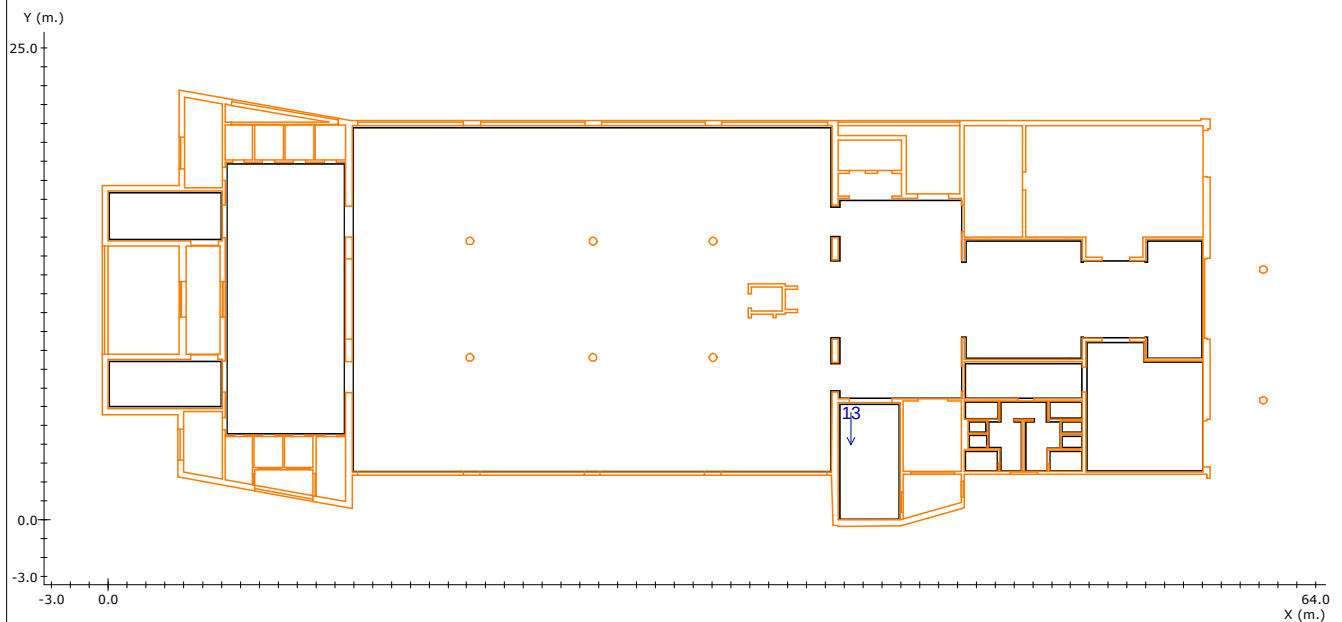
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.51 lx.
	lx. máximos:	----	1.80 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.50 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.1 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.45 lx.

lx. máximos: ----

1.61 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

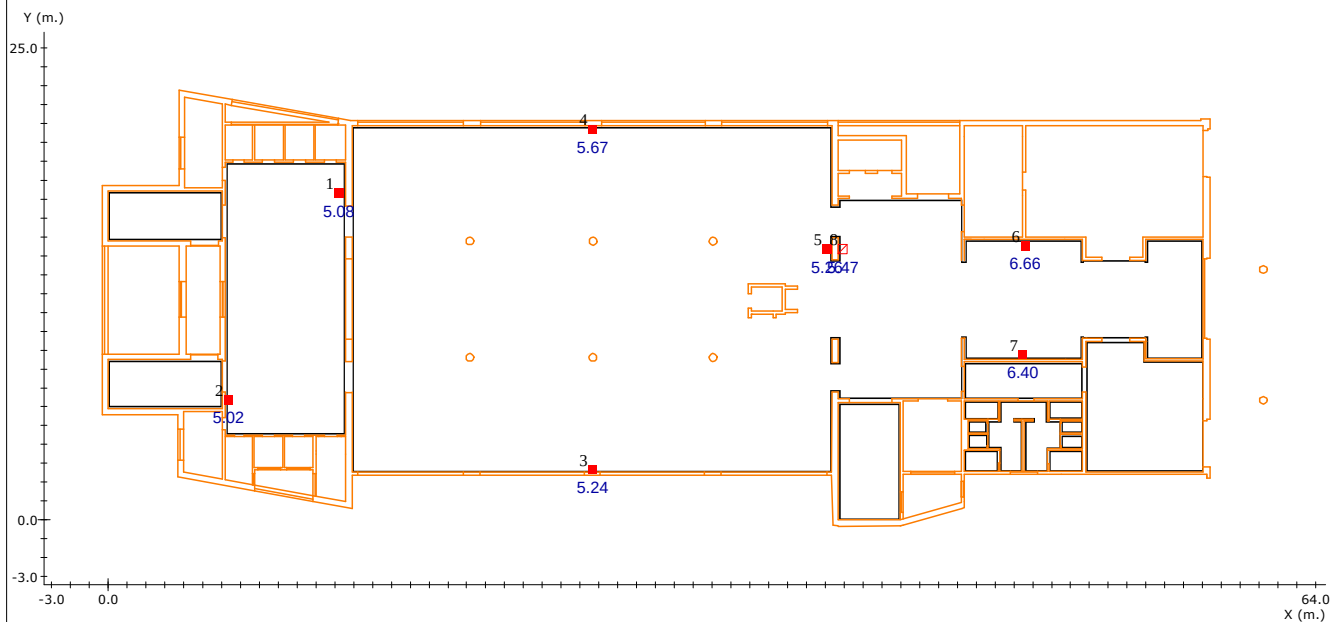
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

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	12.21	17.30	1.20	5.08	5.00
2	6.36	6.37	1.20	5.02	5.00
3	25.65	2.68	1.20	5.24	5.00
4	25.68	20.70	1.20	5.67	5.00
5	38.08	14.37	1.20	5.26	5.00
6	48.56	14.54	1.20	6.66	5.00
7	48.45	8.77	1.20	6.40	5.00
8	38.93	14.37	1.20	5.47	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Lista de productos usados en el plano

Cantidad	Referencia	Fabricante	Precio (€)
18	HYDRA 2N5	Daisalux	1372.68
15	ARGOS-M 2N3	Daisalux	980.70
Precio Total (PVP)			2353.38

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Ficha Técnica

Modelo : ARGOS-M 2N3

Fabricante: Daisalux Serie: Argos empotrado Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular de ajuste empotrado con aristas redondeadas, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.

Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Argos-M

Funcionamiento: No Permanente

Autonomía (h): 2

Lámpara en emergencia: FL 8 W

Piloto testigo de carga: LED

Lámpara en red:

Grado de protección: IP44 IK04

Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Puesta en reposo distancia: Si

Altura de colocación (m): -

Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura

Acabados:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Color carcasa: Blanco

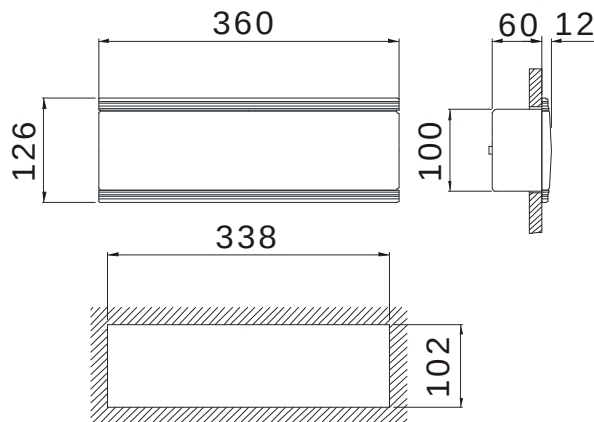
Tarifa:

Precio (€): 065,38

Grupo de producto: Nivel dto 2

Fotometría:

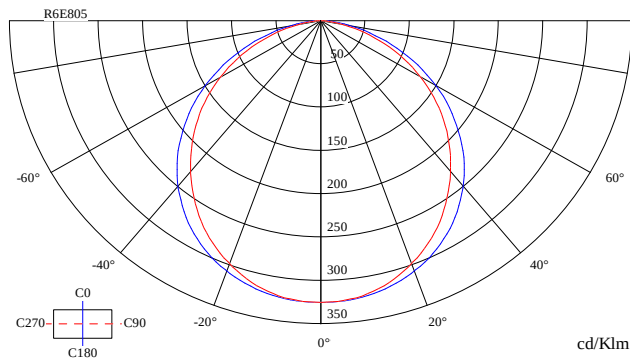
Flujo emerg. (lm):80



Argos-M



Argos-M



Curvas polares

Ficha Técnica

Modelo : HYDRA 2N5

Fabricante: Daisalux Serie: Hydra Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: No Permanente
Autonomía (h): 2
Lámpara en emergencia: FL 8 W
Piloto testigo de carga: LED
Lámpara en red: -
Grado de protección: IP42 IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Puesta en reposo distancia: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo de batería: NiCd Estanca alta temperatura

Acabados:

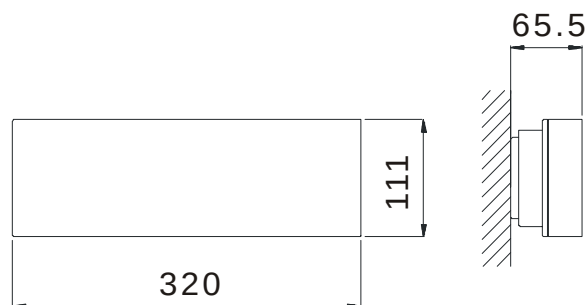
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz
Pulsador: Sin pulsador
Difusor: Opal

Tarifa:

Precio (€): 076,26
Grupo de producto: Nivel dto 2

Fotometría:

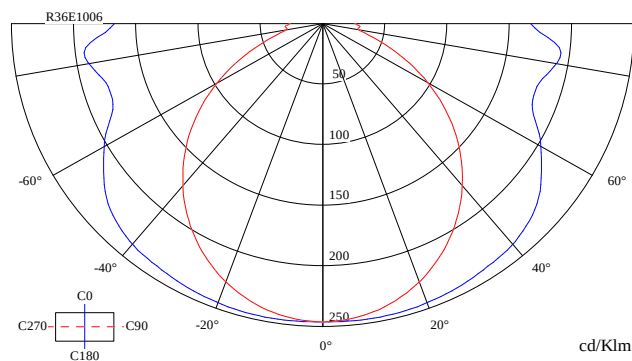
Flujo emerg. (lm):200



Hydra



Hydra



Curvas polares

Lista de productos usados en el proyecto

Uds.	Referencia	Fabricante	Precio Ud. (€)	Importe (€)
49	ARGOS-M 2N3	Daisalux	065,38	3.203,62
58	HYDRA 2N5	Daisalux	076,26	4.423,08
Total (PVP)				7.626,70 €

Daisalux no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Catálogo España - 2014 Octubre (6.00.36)

Índice del anexo justificación del código técnico de la edificación.

6. Anexo justificación del código técnico de la edificación he 3.....	185
6.1. Ámbito de aplicación.	185
6.2. Exigencia básica he 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	186
6.3. Valor de eficiencia energética de la instalación.	187
6.4. Sistemas de control y regulación.	188

6. Anexo justificación del código técnico de la edificación HE 3.

6.1. Ámbito de aplicación.

1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;

c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;

d) cambios de uso característico del edificio;

e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia.

Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;

c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;

d) interiores de viviendas.

e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3 En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

4 Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Estamos obligados a cumplir con la Exigencia básica HE 3, ya que se trata de un edificio de nueva construcción, que no se incluye en ninguna de las excepciones.

6.2. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

6.3. Valor de eficiencia energética de la instalación.

1 La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \cdot E_m \quad (17)$$

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [m²];

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

2 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.

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
Administrativo en general	3
Andenes de estaciones de transporte	3
Pabellones de exposición o ferias	3
Salas de diagnóstico (1)	3,5
Aulas y laboratorios (2)	3,5
Habitaciones de hospital (3)	4
Recintos interiores no descritos en este listado	4

Zonas comunes (4)	4
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4
Aparcamientos	4
Espacios deportivos (5)	4
Estaciones de transporte (6)	5
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5
Zonas comunes en edificios no residenciales	6
Centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6
Hostelería y restauración (8)	8
Religioso en general	8
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8
Tiendas y pequeño comercio 8,0	8
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Tabla 6. Valores límite de eficiencia energética de la instalación.

6.4. Sistemas de control y regulación.

1 Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

i) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones de la figura 1:

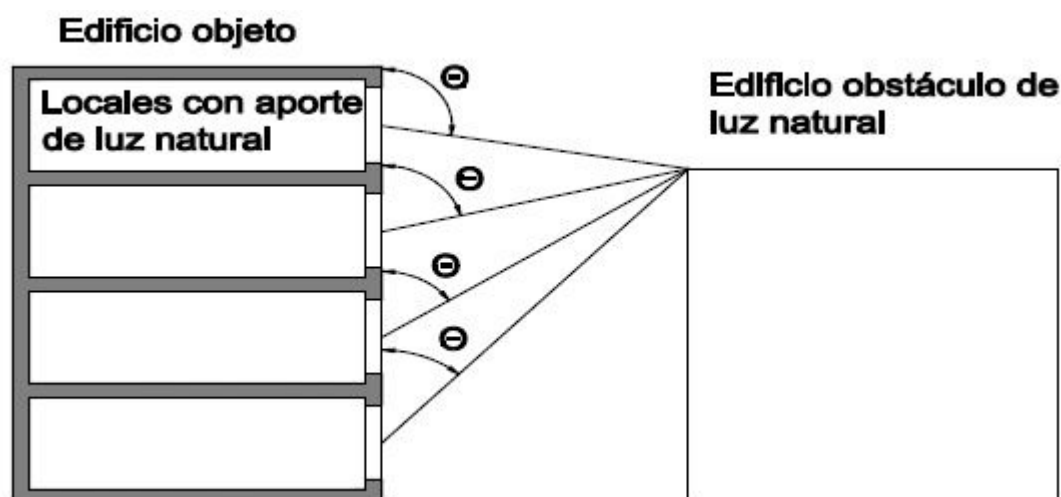


Figura 1. Condiciones cerramientos acristalados.

- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;

- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$

siendo

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m^2].

ii) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

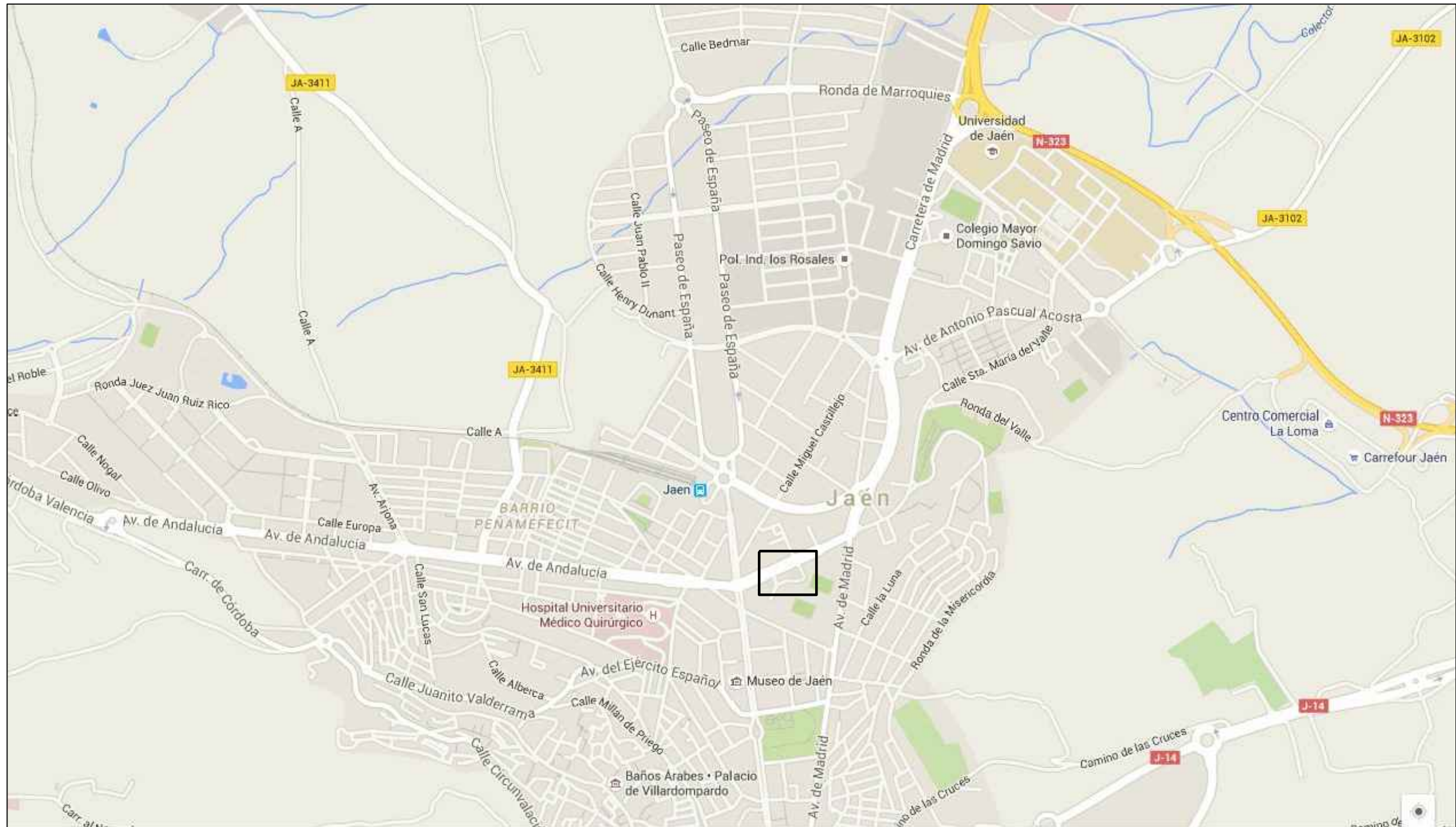
A continuación, en la tabla 7 se muestran los resultados del cálculo de valores VEEI en nuestro proyecto:

Habitación	VEEI
Planta 1 cafetería	2,49
Planta 1 sala de ordenadores	2,51
Planta 2	2,89
Planta 3	2,89

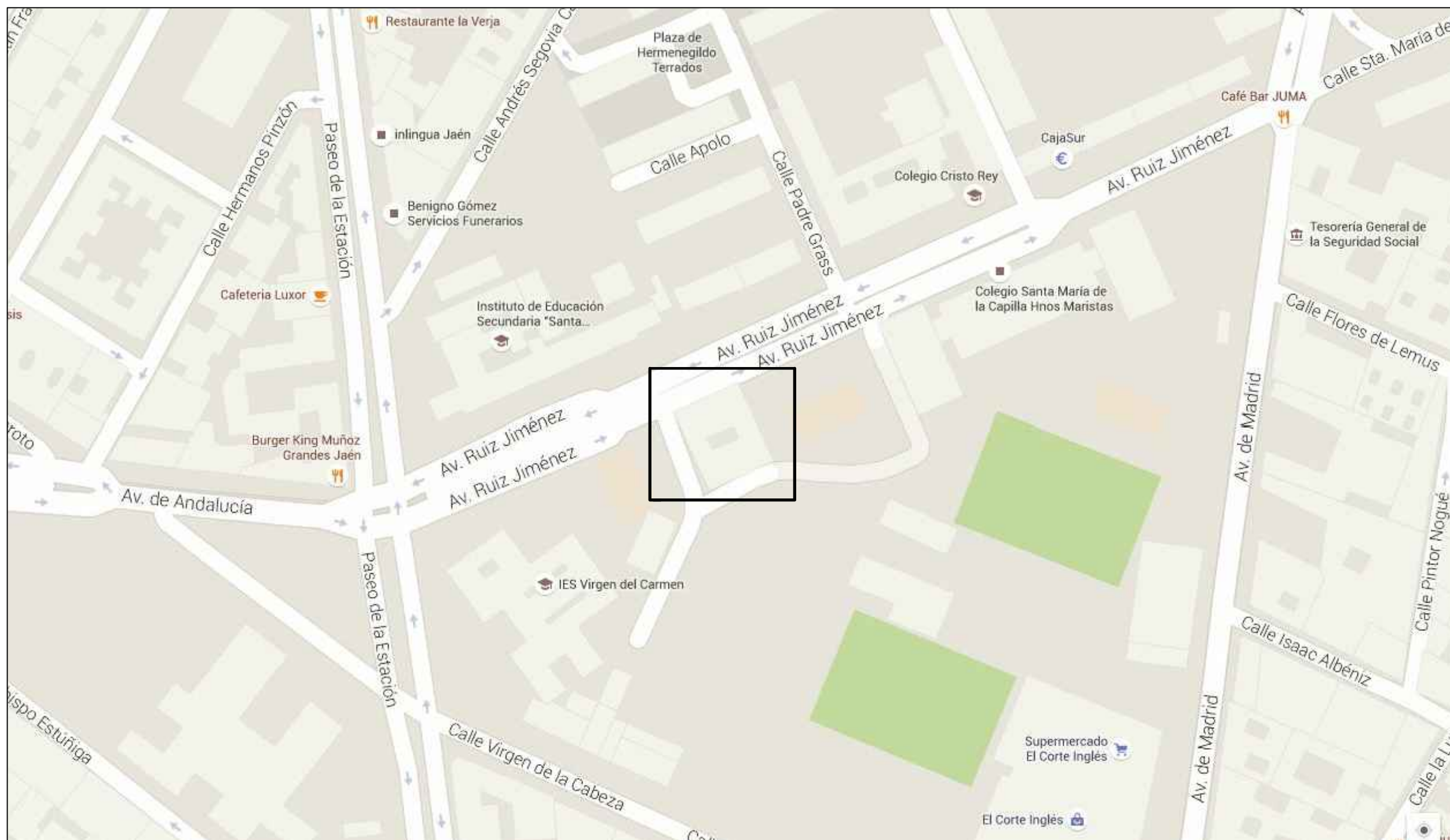
Tabla 7. Valores VEEI.

Índice de los planos.

7.	Planos.....	193
7.1.	Plano de situación.....	193
7.2.	Plano de emplazamiento.....	195
7.3.	Plano luminarias planta 1.....	197
7.4.	Plano luminarias planta 2.....	199
7.5.	Plano luminarias planta 3.....	201
7.6.	Plano fuerza planta 1.....	203
7.7.	Plano fuerza planta 2.....	205
7.8.	Plano fuerza planta 3.....	207
7.9.	Plano luminaria de emergencia planta 1.....	209
7.10.	Plano luminaria de emergencia planta 2.....	211
7.11.	Plano luminaria de emergencia planta 3.....	213
7.12.	Esquema unifilar cuadro general, SAI y grupo electrógeno.....	215
7.13.	Esquema unifilar cuadro planta 1.....	217
7.14.	Esquema unifilar cuadro planta 2.....	219
7.15.	Esquema unifilar cuadro planta 3.....	221
7.16.	Plano gestión de residuos.....	223

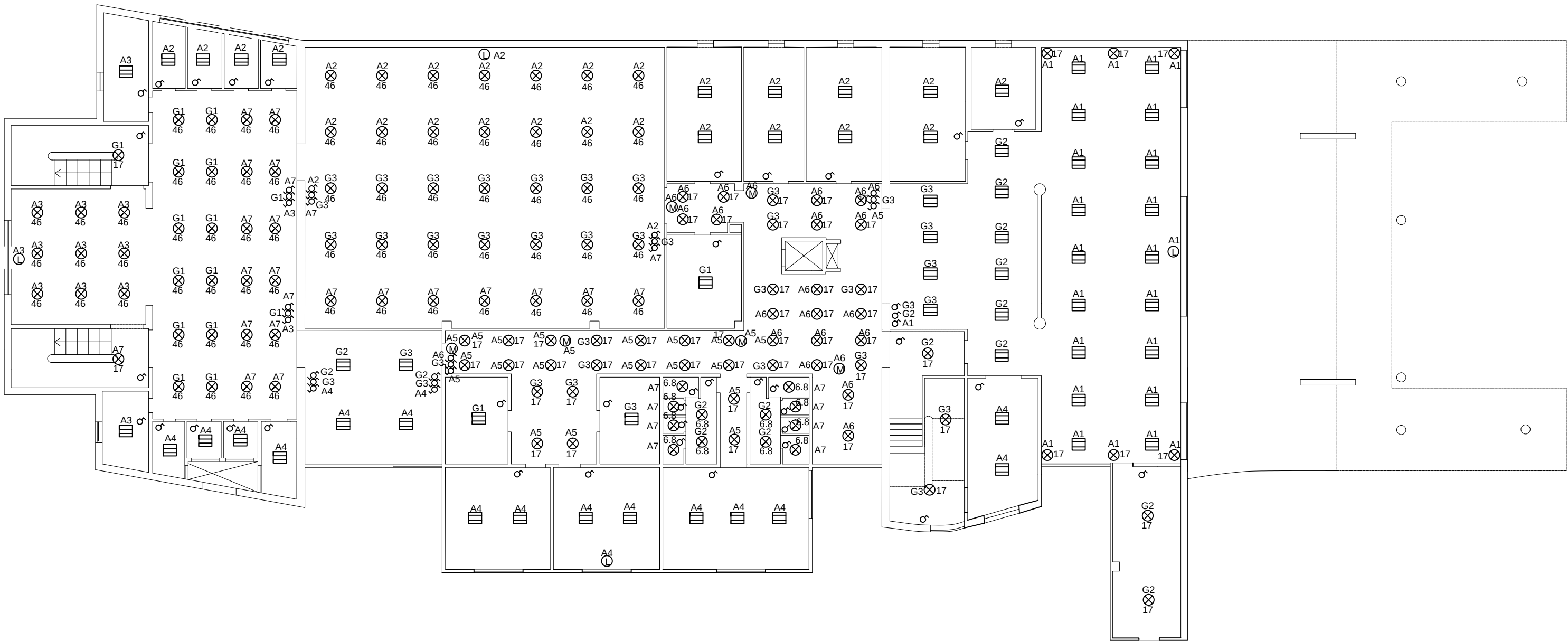


Título: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma: EPSJ	
Escala: 1/10000	Situacion	Numero: 1	



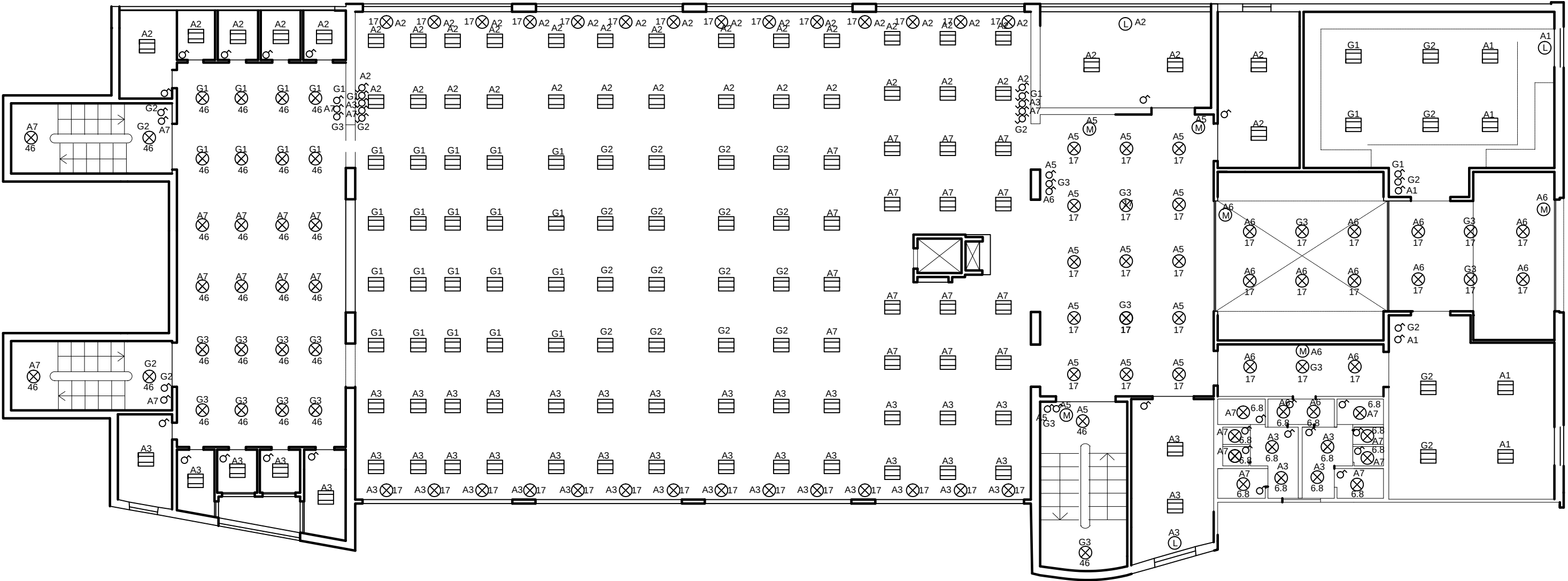
Titulo:			
Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala: 1/1000	Emplazamiento		Numero: 2

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminación con sensor lumínico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminación con sensor lumínico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminación con sensor lumínico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminación con sensor lumínico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⏻ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminación	F7 Circuito de fuerza
⏻ Emergencia 80lúmenes	G1 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
⏻ Emergencia 200lúmenes	G2 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
⏻ Emergencia balzamiento	G3 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊗ Sensor lumínico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊗ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
⚡ Cuadro eléctrico		
Ex Extintor		



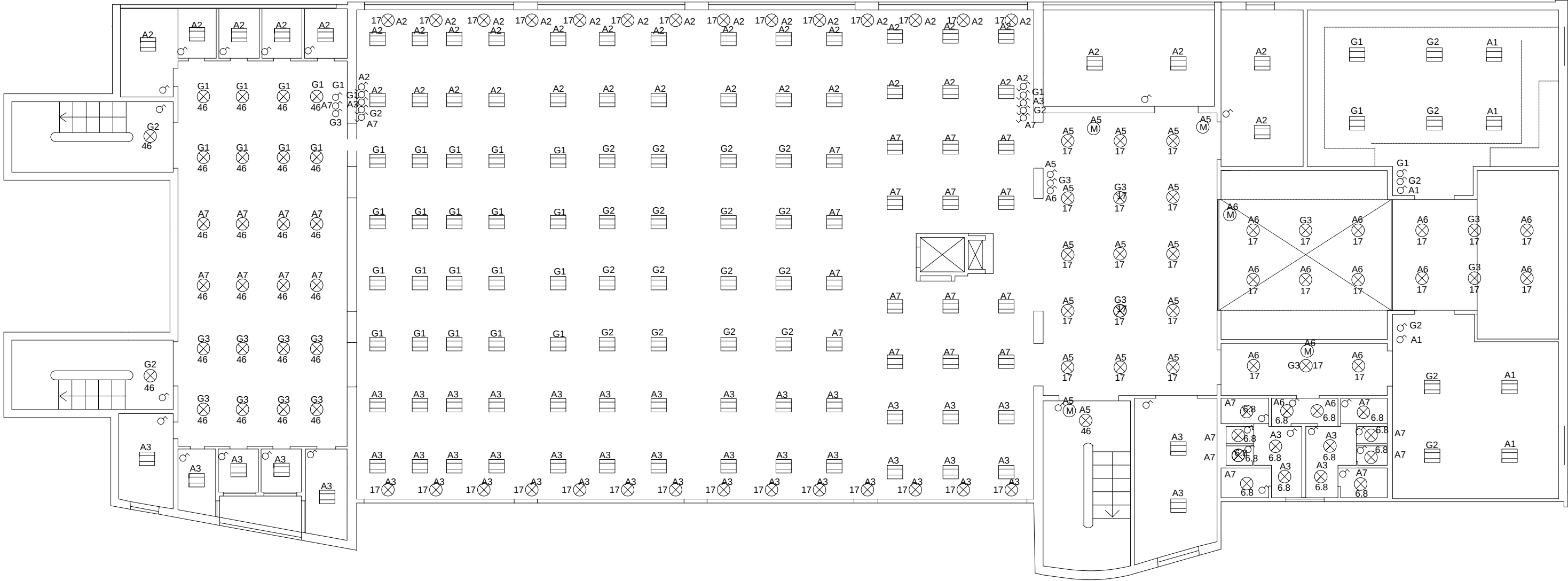
Título: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ 
Escala: 1/100	Planta 1 Luminarias		Numero: 3

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊞ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⚡ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminacion	F7 Circuito de fuerza
☑ Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
☑ Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
D Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
⚡ Cuadro electrico		
Ex Extintor		



Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrenceia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala: 1/100	Planta 2 Luminarias		Numero: 4

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminación con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminación con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminación con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminación con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊞ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⏻ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminación	F7 Circuito de fuerza
⊞ Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊞ Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
⏻ Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊞ Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊞ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
⚡ Cuadro electrico		
Ex	Extintor	

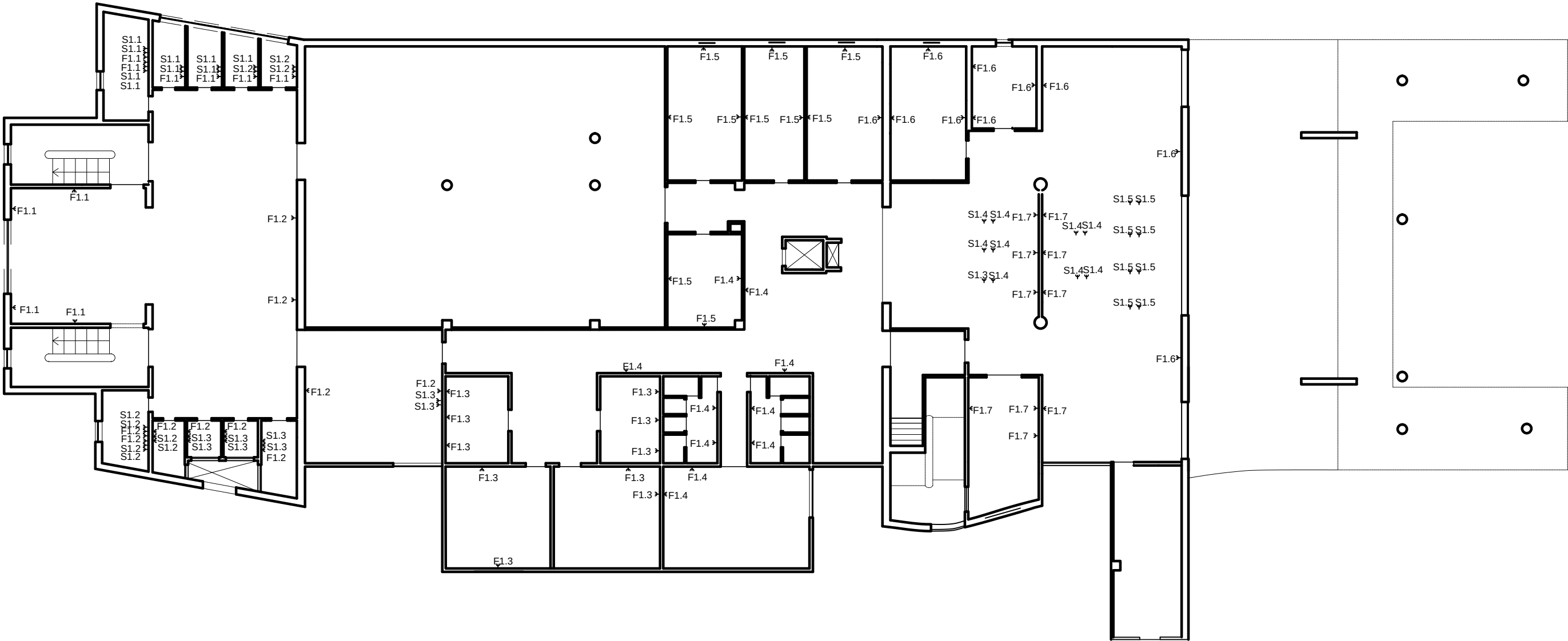


Título:
Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia

Fecha: Febrero 2016
Proyectista: David Gil Salvador
Firma: EPSJ

Escala: 1/100
Numero: 5
Planta 3 Luminarias

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminación con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminación con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminación con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminación con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⚡ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminación	F7 Circuito de fuerza
🔦 Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔦 Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
⏻ Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔌 Cuadro electrico		
Ex Extintor		



Titulo:

Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia

Fecha:
Febrero
2016

Proyectista:
David Gil Salvador

Firma:

EPSJ

Escala:

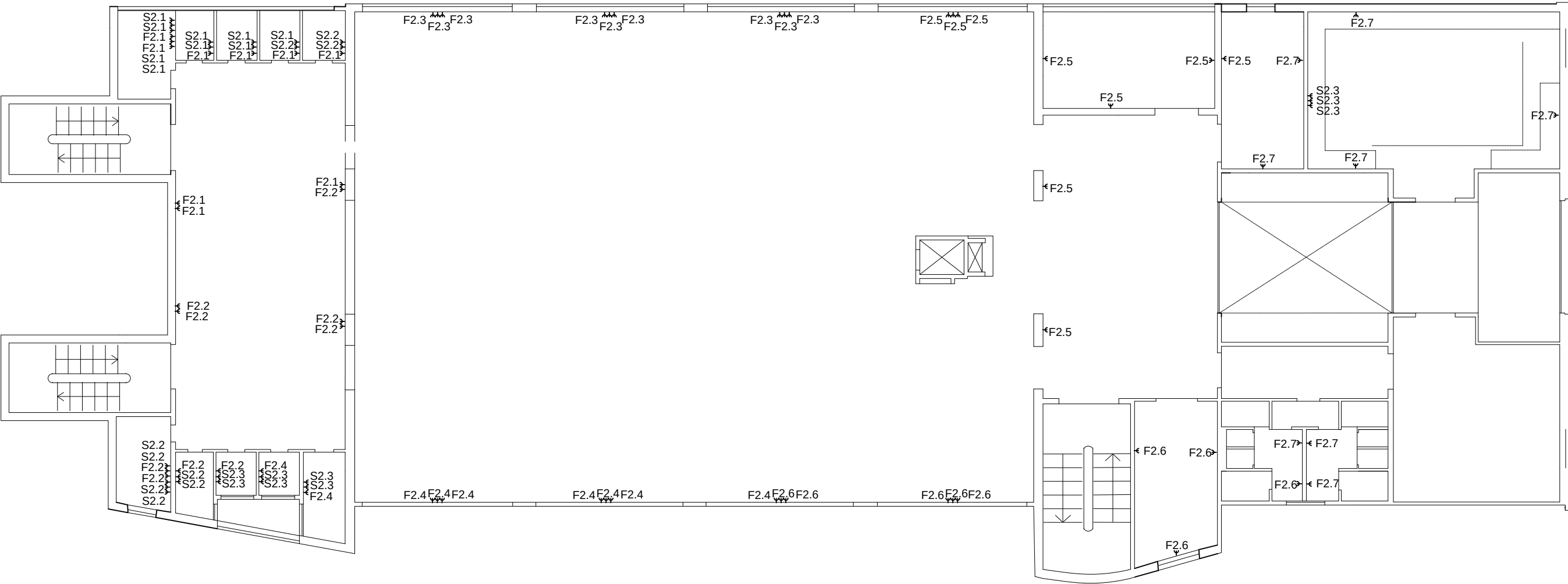
1/100

Planta 1 Fuerza

Numero:

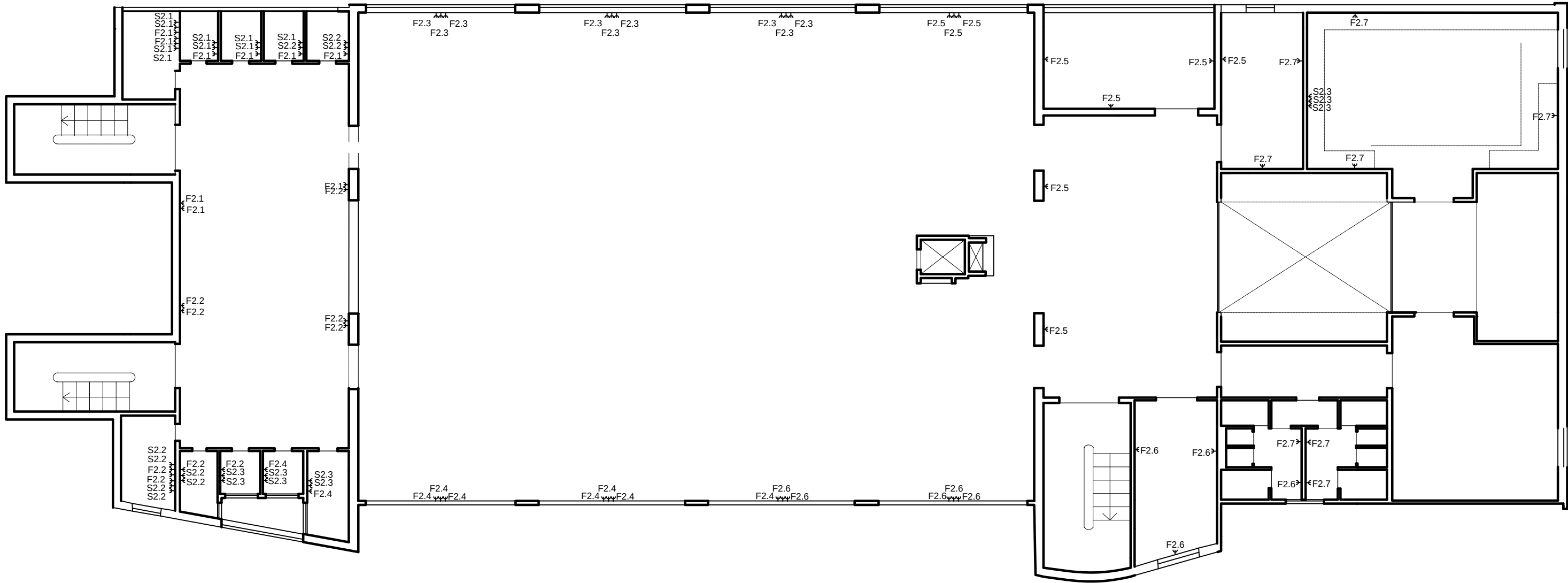
6

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊞ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⚡ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminacion	F7 Circuito de fuerza
☒ Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
☒ Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
☒ Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
⚡ Cuadro electrico		
Ex Extintor		



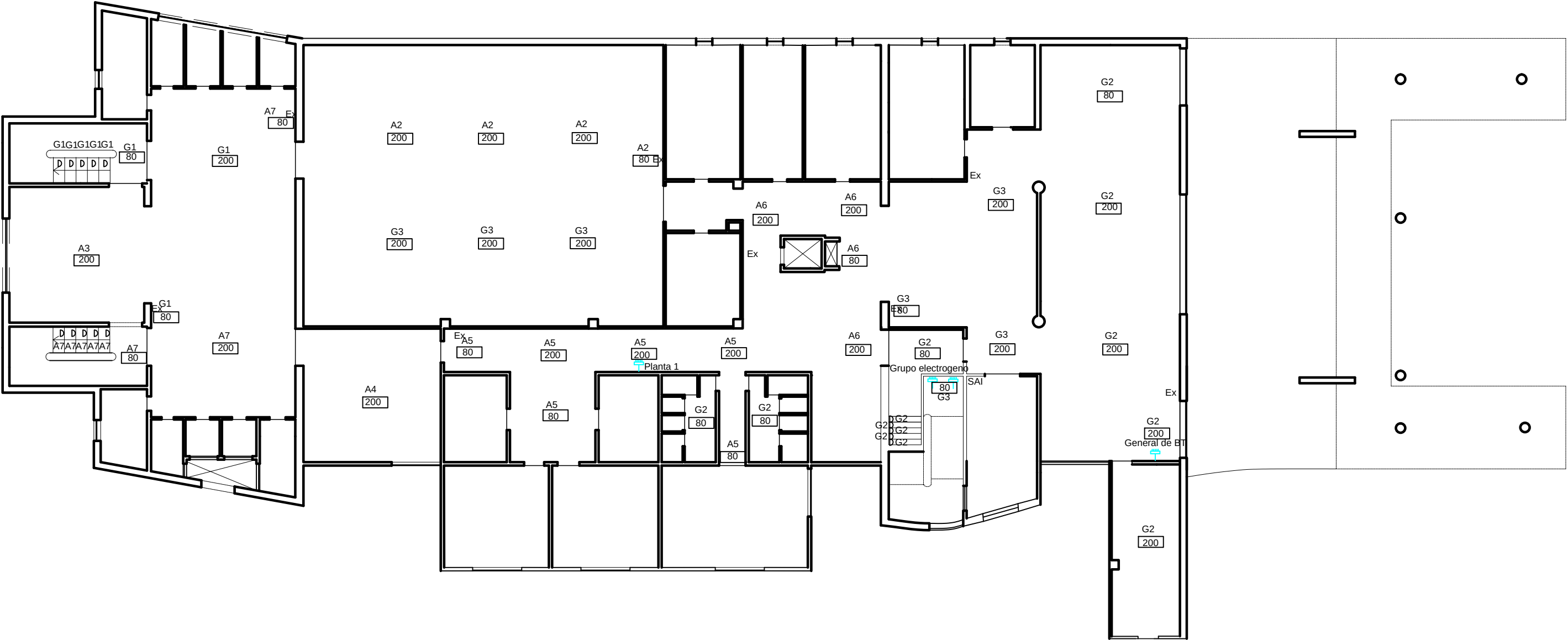
Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala: 1/100	Planta 2 Fuerza		Numero: 7

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminación con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminación con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminación con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminación con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminación con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⚡ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminación	F7 Circuito de fuerza
🔦 Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔦 Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔦 Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminación conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
🕒 Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
🕒 Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔌 Cuadro electrico		
Ex Extintor		



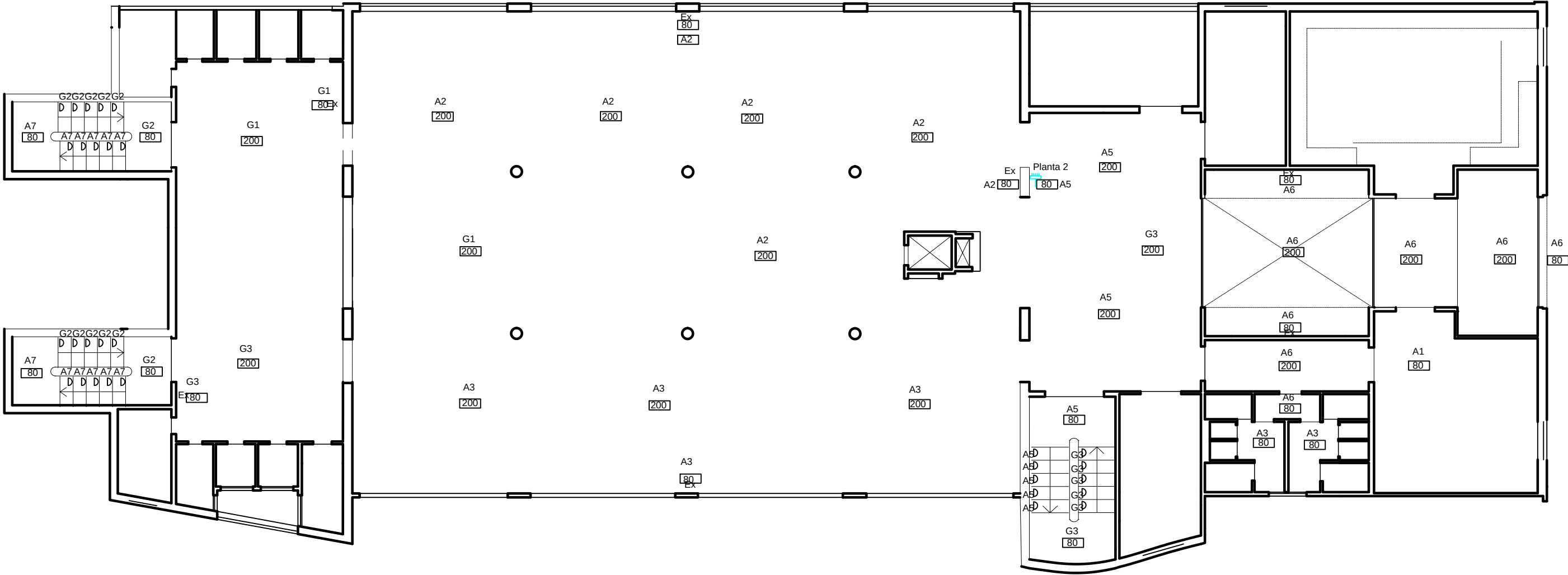
Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala: 1/100	Planta 3 Fuerza		Numero: 8

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⏻ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminacion	F7 Circuito de fuerza
80 Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
200 Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
D Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
○ Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
○ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
⚡ Cuadro electrico		
Ex Extintor		



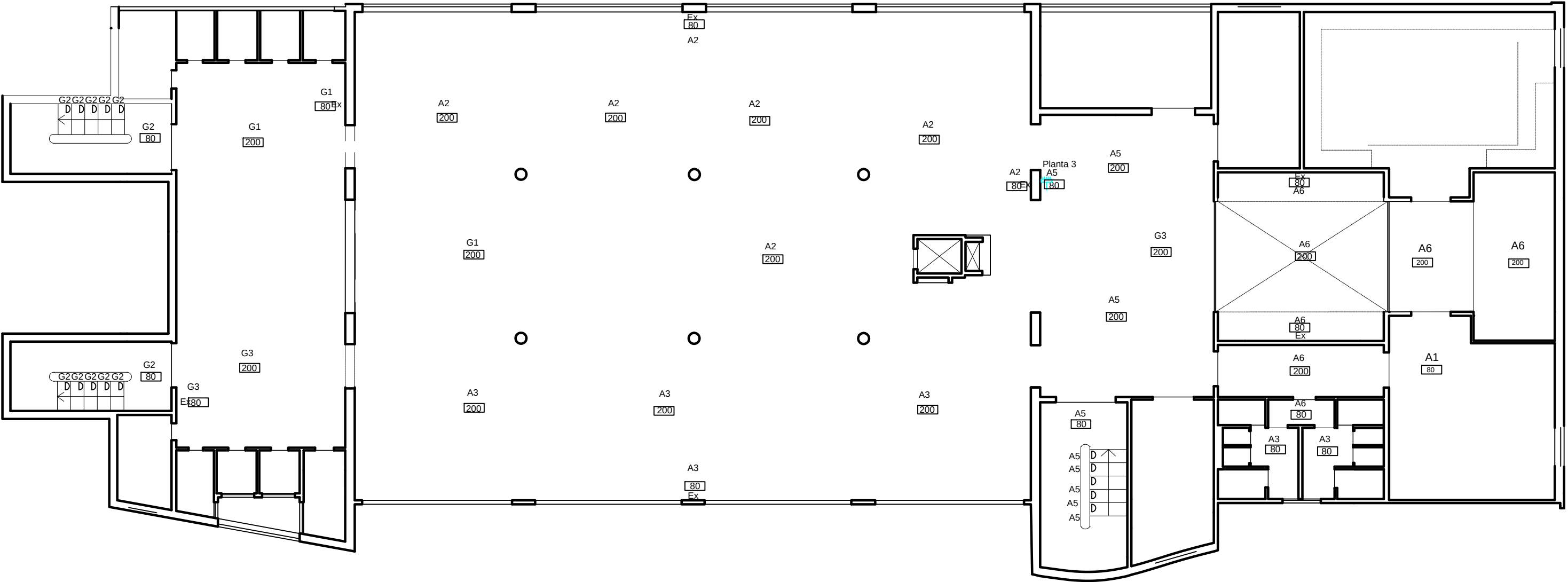
Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala: 1/100	Planta 1 Emergencia		Numero: 9

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorescente 17 W	A4 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⚡ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminacion	F7 Circuito de fuerza
🔦 Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔦 Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔦 Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
🕒 Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
🕒 Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
🔌 Cuadro electrico		
Ex Extintor		



Título: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala: 1/100	Planta 2 emergencia		Numero: 10

LEYENDA		
⏻ Interruptor	A1 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F1 Circuito de fuerza
⏻ Interruptor conmutador	A2 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F2 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 6.8 W	A3 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F3 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria fluorecente 17 W	A4 Circuito de iluminacion con sensor luminico	F4 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 46 W	A5 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F5 Circuito de fuerza
⊗ Luminaria LED 49 W	A6 Circuito de iluminacion con sensor de movimiento	F6 Circuito de fuerza
⌚ Toma de fuerza	A7 Circuito de iluminacion	F7 Circuito de fuerza
☒ Emergencia 80lumenes	G1 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S1 Circuito de fuerza conectado al SAI
☒ Emergencia 200lumenes	G2 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S2 Circuito de fuerza conectado al SAI
⏻ Emergencia balizamiento	G3 Circuito de iluminacion conectado al grupo electrogeno	S3 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor luminico		S4 Circuito de fuerza conectado al SAI
⊙ Sensor de movimiento		S5 Circuito de fuerza conectado al SAI
⚡ Cuadro electrico		
Ex Extintor		



Titulo:

Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia

Fecha:
Febrero
2016

Proyectista:
David Gil Salvador

Firma:

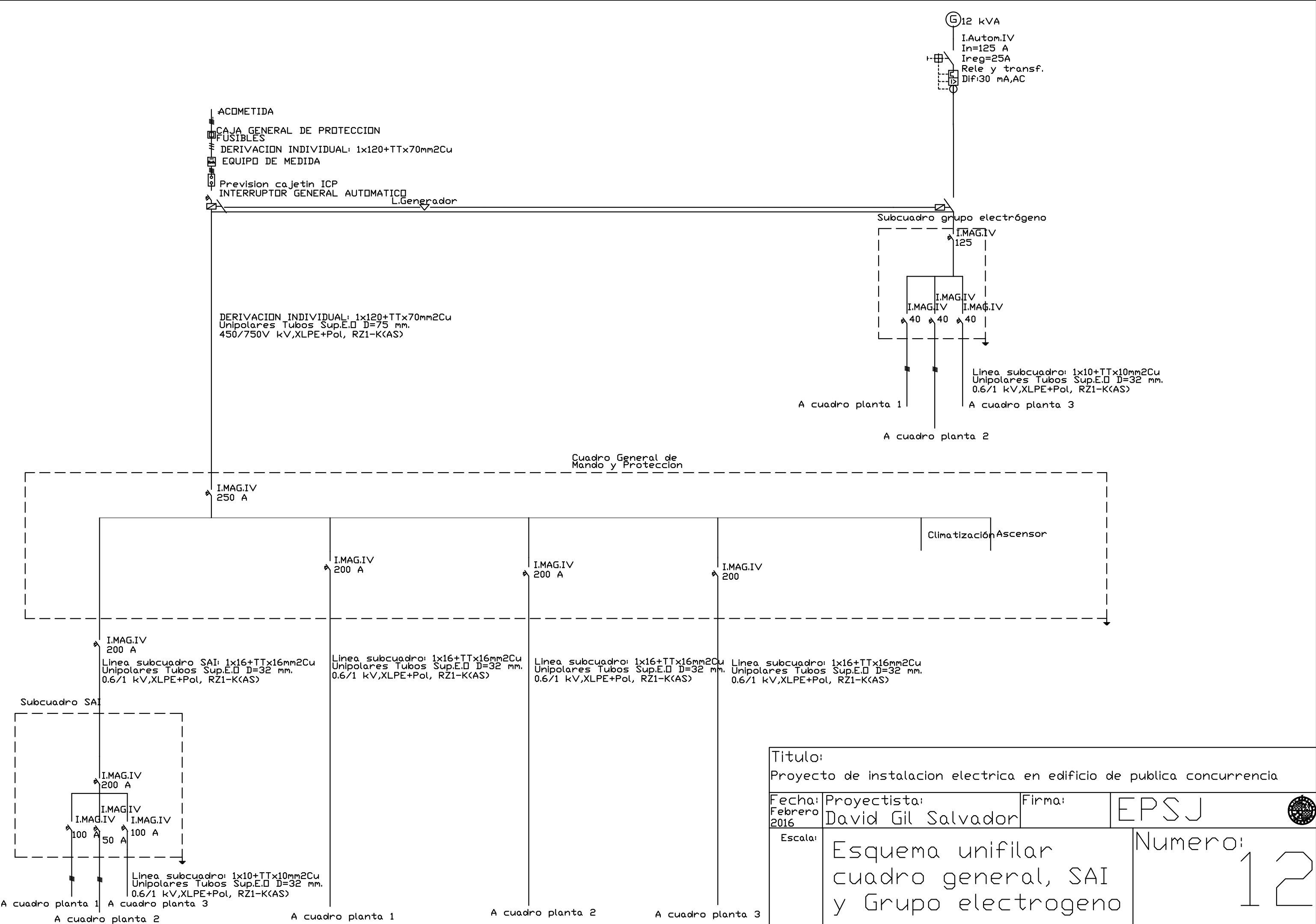
EPSJ

Escala:

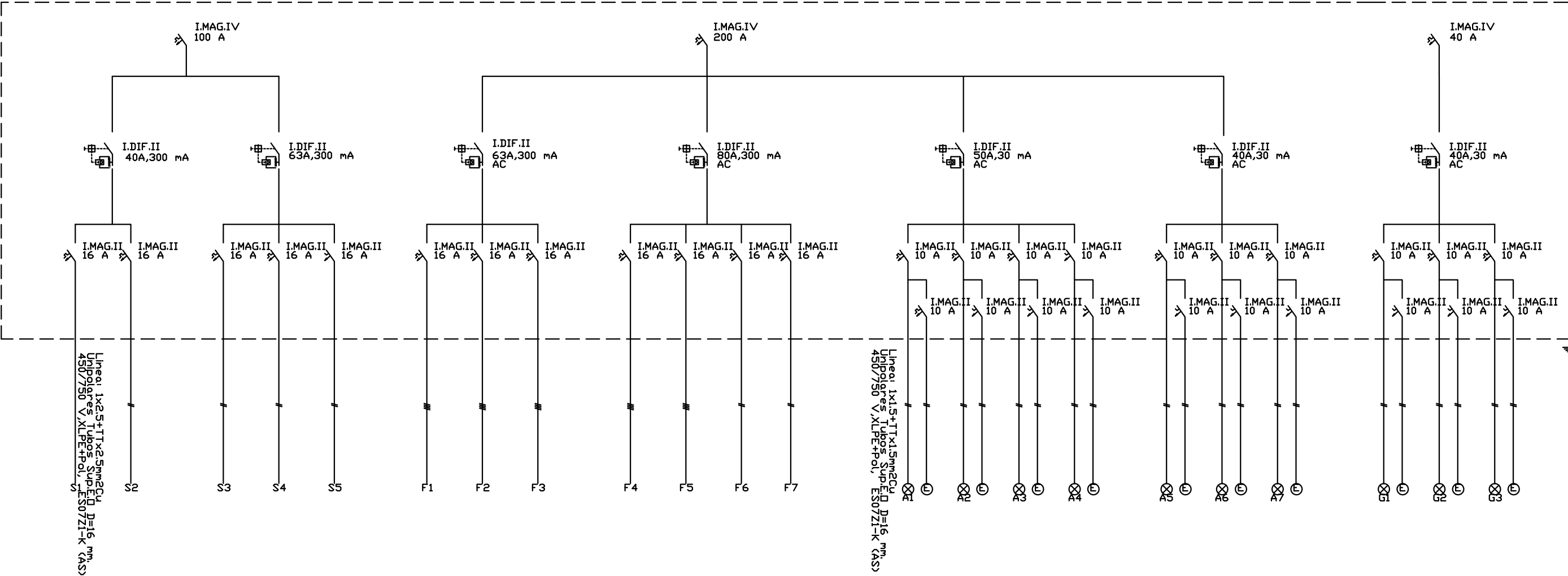
1/100

Planta 3 Emergencia

Numero: 11

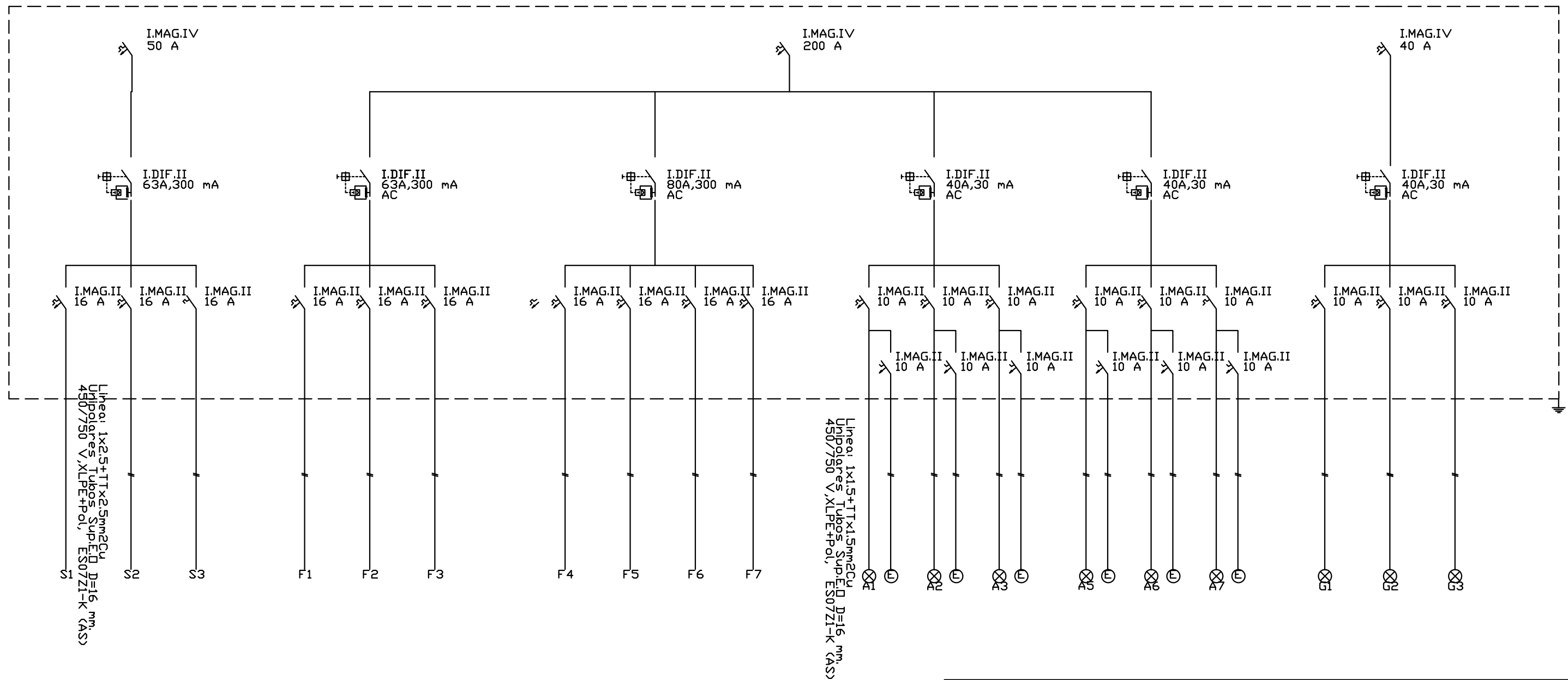


Subcuadro Planta 1



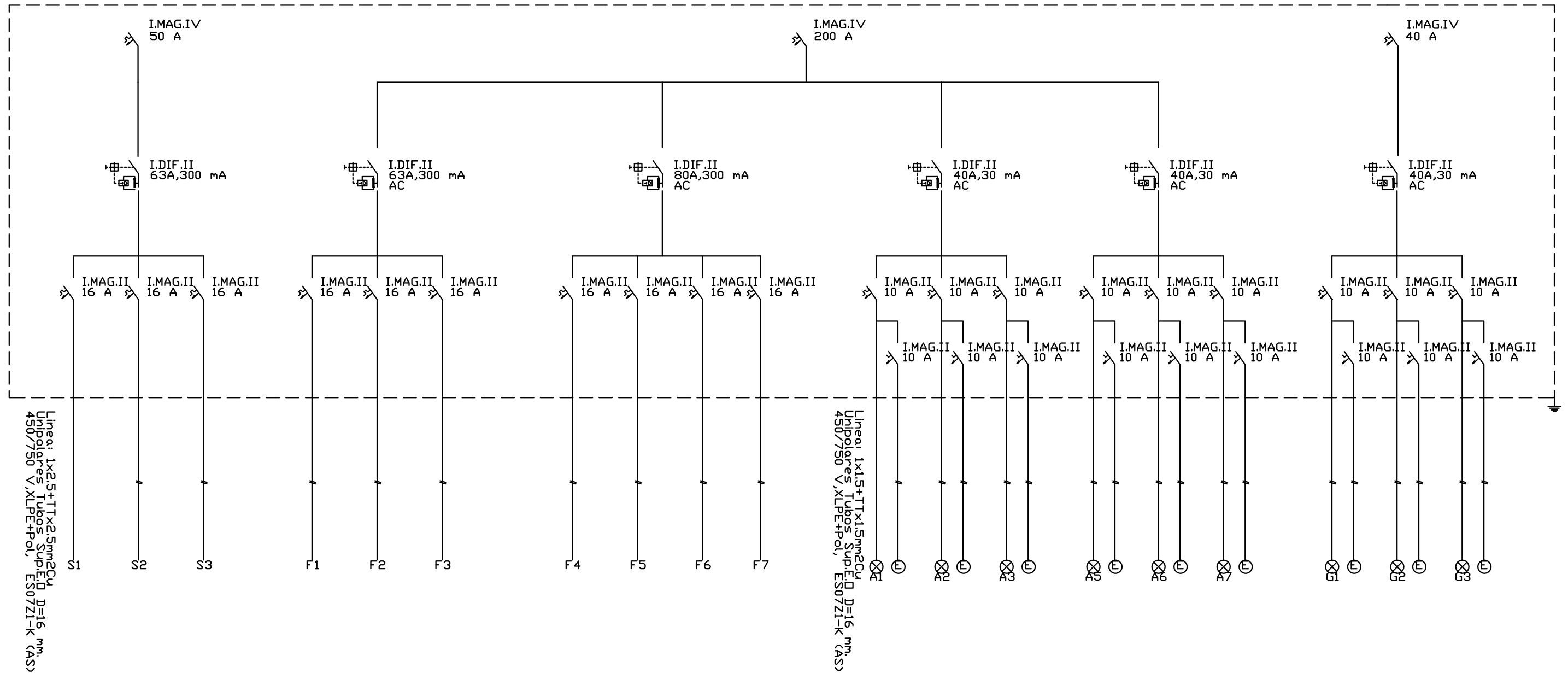
Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala:	Esquema unifilar cuadro planta 1		Numero: 13

Subcuadro Planta 2

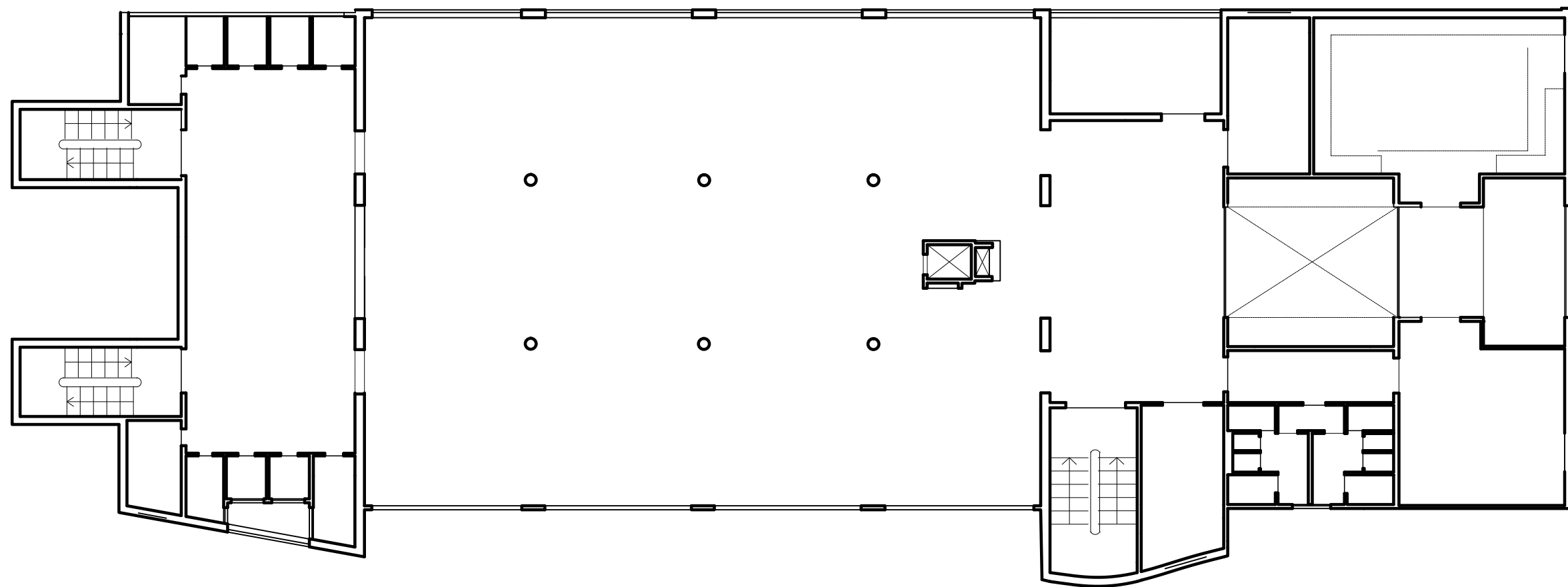


Titulo:			
Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha:	Proyectista:	Firma:	EPSJ
Febrero 2016	David Gil Salvador		
Escala:	Esquema unifilar cuadro planta 2		Numero: 14

Subcuadro Planta 3



Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ
Escala:	Esquema unifilar cuadro planta 3		Numero: 15



Contenedores
gestion
de
residuos

Titulo: Proyecto de instalacion electrica en edificio de publica concurrencia			
Fecha: Febrero 2016	Proyectista: David Gil Salvador	Firma:	EPSJ 
Escala: 1/100	Gestion de residuos		Numero: 16

Índice del pliego de condiciones.

8.	Pliego de condiciones.....	226
8.1.	Objeto.....	226
8.2.	Alcance del trabajo.....	226
8.2.1.	Trabajos incluidos.	226
8.2.2.	Trabajos excluidos.	226
8.3.	Calidad de los materiales.	227
8.3.1.	Conductores eléctricos.....	228
8.3.2.	Conductores de protección.....	228
8.3.3.	Identificación de los conductores.	230
8.3.4.	Tubos protectores.	230
8.3.5.	Cajas de empalme y derivaciones.....	234
8.3.6.	Aparatos de mando y maniobra.	235
8.3.7.	Aparatos de protección.....	235
8.3.8.	Cuadros de maniobra y protección.....	236
8.3.9.	Alumbrado.....	237
8.4.	Normas de ejecución de la instalación.....	237
8.4.1.	Condiciones generales.....	237
8.4.2.	Instalación de alumbrado.	240
8.4.3.	Alumbrado especial.....	241
8.5.	Pruebas reglamentarias.	242
8.6.	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	243
8.7.	Certificados y documentación que debe disponer el titular.	244
8.8.	Libro de órdenes.	245

8. Pliego de condiciones.

8.1. Objeto.

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas es fijar las normas de montaje de los materiales especificados en el Proyecto, así como sus características fundamentales.

8.2. Alcance del trabajo.

8.2.1. Trabajos incluidos.

En la ejecución de las obras del presente proyecto, se incluyen los siguientes trabajos:

El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos de este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes.

Colaboración con los instaladores de las demás técnicas en general.

8.2.2. Trabajos excluidos.

Quedan excluidos:

- Las ayudas de albañilería, tales como zanjas, pozos, recibido de herrajes, etc.

8.3. Calidad de los materiales.

La capacidad de los equipos será la que se especifica en los documentos del proyecto. En caso de discrepancia entre los planos y este pliego, prevalecerán las indicaciones de los planos a todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los de este documento.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación standard normalizada, nuevos y de diseño actual al mercado.

El contratista presentará a requerimiento de la dirección técnica si así lo exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo pero que no sea necesario a juicio de la dirección técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que esta suministrado y montado por el contratista sin coste adicional alguno para la propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicitase la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto.

Asimismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricado que serán los especificados en los documentos de este proyecto o similares previamente aprobados.

8.3.1. Conductores eléctricos.

Todos los conductores serán de cobre y la proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Los conductores a emplear serán de los siguientes tipos:

Derivaciones individuales, RZ1(AS) 450/750V, a ser posible flexible (tipo K). Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

Líneas de alumbrado, alumbrado de emergencia y tomas de corriente; se utilizará un conductor ES07Z1-K (AS) 450/750 V.

Cuadros secundarios se utilizará un conductor RZ1-K (AS) 0,6/1kV.

Los cables empleados en zonas clasificadas como clase I y clase II deben de cumplir los requisitos especificados especificados en el apartado 9.2 (Requisitos de los cables) de la ITC-BT-29.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales a presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento de los terminales o bornes de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borne o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornes o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

8.3.2. 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 ITC 19 tabla 19.1, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la norma UNE 20460-5-54 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 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 de la ITC 19.

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:

- 2,5mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4mm², 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 o aislados.

8.3.3. Identificación de los conductores.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, de este modo el criterio de colores que se exigirá será el siguiente:

Azul claro: conductor neutro

Amarillo-verde: conductor de tierra y protección

Marrón, negro y gris: conductores activos o fases

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya el circuito todos los cables irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se dé en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

8.3.4. Tubos protectores.

Los tubos protectores empleados serán tubos aislantes flexibles de PVC lisos no propagadores de llamas normales si van empotrados o por falso techo, de modo que puedan curvarse con las manos y tubos aislantes rígidos blindados estancos de PVC en montaje superficial.

Respecto al diámetro de los tubos, de acuerdo con la instrucción ITC-BT 21, se encuentran en las tablas 2, 5, 7 y 9 los diámetros interiores nominales de los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será como mínimo igual a 2,5 veces la sección total ocupada por los conductores.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en las ITC- BT 19 e ITC-BT 20.

Prescripciones generales

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 50.086-2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijado éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de 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 a de ser 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.

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 montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE 60.998

Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistas de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrán en cuenta las posibilidades 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.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT 20.
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc. las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

- Pantallas de protección calorífuga
- Alejamiento suficiente de las fuentes de calor
- Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
- Modificación del material aislante a emplear

Montaje fijo en superficie.

Cuando los tubos se coloquen 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%.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

8.3.5. Cajas de empalme y derivaciones.

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 mas un 50% del mismo, con un mínimo de 40mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

Si la instalación está realizada con tubos rígidos, las cajas serán de chapa de acero de 1mm de espesor y tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalen estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, esta última estará tratada con resinas epoxi y acabado color blanco.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar serán de 100x100 mm. Las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos. En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

Los taladros que se realicen en los costados de la caja para la entrada de los tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre el diámetro del taladro y el diámetro del tubo sea mínima.

8.3.6. Aparatos de mando y maniobra.

Están constituidos por los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de un arco permanente y cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia; serán de tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre.

Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probados a una tensión de entre 500 y 1000 V.

8.3.7. Aparatos de protección.

Se refiere a los interruptores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los interruptores serán del tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación del arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

La capacidad de corte para la protección frente a cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que se pueda presentar en un punto de la instalación y para la protección contra calentamiento de las líneas se regulará para una temperatura inferior a los 60° C.

El interruptor magnetotérmico de protección general será de corte omipolar (3 o 4 polos dependiendo de la tensión). Tanto los interruptores automáticos magnetotérmicos como los interruptores diferenciales, cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuito, irán protegidos con fusibles calibrados. Llevarán marcada

su intensidad y tensión nominal de funcionamiento así como el signo indicador de su desconexión.

Los fusibles calibrados empleados para proteger los circuitos secundarios estarán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán constituidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y la tensión nominales de trabajo.

Los interruptores automáticos cumplirán lo prescrito en la norma UNE 60898.

Para los interruptores diferenciales será aplicable lo exigido en la norma UNE .

8.3.8. Cuadros de maniobra y protección.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNE 60439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20324 e IK07 según UNE 50102. Serán metálicos, contruidos con chapa de acero, y estarán pintados en el color que estipule en su día la Dirección Técnica. En cualquier caso, los paneles deberán quedar sobreelevados con relación al suelo o terreno, por lo cual se apoyará sobre fábrica de ladrillo a lo cual se fijará mediante pernos roscados.

Todos los cuadros serán registrables bien por su cara posterior o bien por la anterior mediante puerta con cerradura. Los chasis estarán convenientemente puestos a tierra, y las puertas se conectarán a tierra mediante trencilla de cobre electrolítico. Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, no se dispondrá de ningún elemento a menos de 60 cm del suelo.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En general y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por abajo.

Cuando se trate de cuadros para protección de líneas de distribución, que no exijan otro aparellaje que interruptores automáticos, se usarán prefabricados, de embarrado vertical y frente muerto. La puerta cerrará a presión salvo que en algún caso se indique explícitamente en los planos que deba ser con cerradura.

8.3.9. Alumbrado.

La potencia de las lámparas será la establecida en los planos y demás documentos del proyecto. Las que vayan a ser montadas en obra, llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

8.4. Normas de ejecución de la instalación.

8.4.1. Condiciones generales.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutarán ordenadamente, disponiendo de regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección.

La ejecución de las canalizaciones, se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúe la instalación.

Se realizará la instalación de forma que permita la fácil introducción y retirada de los conductores en las bandejas después de colocadas y fijadas éstas y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en las bandejas después de colocadas estas y sus accesorios.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares, de existir, se realizará sobre el conductor de fase.

No se empleará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las tomas de corriente dentro de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase, en caso contrario, entre las tomas alimentadoras de distintas fases habrá una separación de al menos 1,5 m.

Las cubiertas, tapas, envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra instalados en cocinas, cuartos de baño, aseos y lugares con paredes y suelos conductores serán de material aislante.

Todas las bases de toma de corriente llevarán un contacto con toma de tierra.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán protección contra sobreintensidades por interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Se dispondrá un punto de puesta a tierra accesible y señalizado con el objeto de poder efectuar la medición de resistencia a tierra.

Los aparatos eléctricos de uso en la actividad llevarán clavijas de enchufe con dispositivos de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

La elección de los materiales a instalar en locales que contienen ducha o bañera serán los indicados en la ITC-BT-27 según el volumen donde se instalen.

Para la instalación de aseos y servicios se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

- Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha.

- Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

- Volumen 1

Está limitado por:

- El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

- El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta.

- Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

- Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

- Volumen 2

Está limitado por:

- El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m.

- El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

- Volumen 3

Está limitado por:

- El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m.

- El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

Además, cuando la altura del lecho exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

8.4.2. Instalación de alumbrado.

Las lámparas y tubos de descarga deberán cumplir las siguientes condiciones:

Tanto las lámparas como las conexiones deberán quedar fuera del alcance de la mano.

Los interruptores destinados a estas lámparas estarán previstos para cargas inductivas o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior a dos veces la intensidad del receptor o grupo de receptores.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar las cargas previstas para los receptores, a los elementos asociados y a sus correspondientes armónicos. La carga mínima prevista en VA será 1,8 veces la potencia en W de los receptores.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidos por adecuadas pantallas aislantes o metálicas puestas a tierra.

- Las luminarias a colocar serán las descritas en el presupuesto, en caso que se empleen marcas o modelos distintos a los indicados cumplirán las características exigidas en estos y deberán ser aceptadas previamente por el Técnico Director de la Obra.

8.4.3. Alumbrado especial.

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

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el de reemplazamiento.

Alumbrado de seguridad

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

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 metro.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

8.5. Pruebas reglamentarias.

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones se realizarán las siguientes pruebas reglamentarias:

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 1.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 V y como mínimo 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se comprobará que ninguno de los puntos que dependan de un determinado circuito principal de la instalación coincida con alguna canalización, caja de empalmes o puntos de utilización de cualquiera de los otros circuitos principales de forma que éstos sean completamente independientes entre sí.

Se comprobará el perfecto funcionamiento de las instalaciones, en cuanto se refiere a :

- Aparatos de mando y maniobra.
- Aparatos de protección.
- Fijación perfecta de los conductores a los bornes de conexión.
- Continuidad de la conductancia en la totalidad de los circuitos y conexiones equipotenciales.

Se comprobará la buena instalación de las conexiones equipotenciales en baños, aseos y en las masas metálicas.

En los baños y aseos se comprobará que las instalaciones eléctricas guardan las distancias reglamentarias en función de los volúmenes de protección y prohibición.

8.6. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

El abonado o usuario de las instalaciones, a fin de disponer de plenas garantías de seguridad en el uso de las mismas, deberá tener en cuenta las siguientes condiciones de uso y mantenimiento:

Conectar los receptores en las condiciones de seguridad a la que está preparada la instalación, tales como:

- Las máquinas portátiles y otros aparatos que deban conectar deberán llevar clavijas adecuadas para la perfecta conexión, tantas a los conductores de fase y neutras como al conductor de tierra.

- No sustituir ninguna lámpara ni realizar operación alguna en los receptores sin haberse antes cerciorado de que no hay posibilidad de existencia de corriente en el punto de manipulación, para lo cual lo más seguro será desconectar el interruptor general.

8.7. Certificados y documentación que debe disponer el titular.

A efectos de legalizar las instalaciones, el Ingeniero Director de las mismas solicitará a los interesados la siguiente documentación:

- Empresa Promotora:
- Nombre de la empresa.
- CIF y Domicilio Fiscal.
- Nombre , apellidos y DNI del Representante legal.
- Instalador Electricista autorizado:
- Nombre de la Empresa Instaladora.
- Número de Carnet de Instalador Autorizado.
- Categoría y Especialidad del Instalador.
- Domicilio Fiscal.
- Certificados de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (Boletines).

- Director de la Instalación Eléctrica:
- Certificado de Final de Obra.

8.8. Libro de órdenes.

Se llevará un Libro de Órdenes en el que se anotarán las órdenes referentes a la instalación eléctrica que dicte el Director de la obra.

En él constaran las soluciones a adoptar por el instalador electricista ante los problemas que puedan surgir en el desarrollo de las obras y no estén previstos en el presente Proyecto.

El instalador electricista autorizado que realice las instalaciones deberá ponerse en contacto con el Técnico Director de la obra y solicitar su presencia:

- Al replanteo o marcado de las instalaciones.
- Al colocar los tubos (antes de taparlos).
- A la colocación de los conductores (antes de tapar las cajas de empalme y los embellecedores de los mecanismos).
- A la ejecución de las pruebas reglamentarias.
- Siempre que se presente alguna duda que necesite aclaración.

Índice de las mediciones.

9. Mediciones.	247
9.1. Capítulo 1: cuadros eléctricos.	247
9.2. Capítulo 2: conductores.....	247
9.3. Capítulo 4: protecciones.....	252
9.4. Capítulo 5: alumbrado.....	254
9.5. Capítulo 6: alumbrado de emergencia.	255
9.6. Capítulo 7: grupo electrógeno.	256
9.7. Capítulo 8: varios.	256

9. Mediciones.

9.1. Capítulo 1: Cuadros eléctricos.

M 01	Ud.	Cuadro general de mando y protección	Cantidad
		Cuadro Schneider prisma plus Cofret Pack. Sistema G	1,00

M 02	Ud.	Subcuadro eléctrico	Cantidad
		Cuadro Schneider Pragma	5,00
		Planta 1	3,00
		Planta 2	1,00
		Planta 3	1,00

9.2. Capítulo 2: Conductores.

M 03	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 1.5mm2 ESO7Z1-K(AS)	Cantidad
		Línea formada por conductores de cobre de una sección de 1,5 mm2 libre de halógenos y alojados en tubo de PVC coarrugado	2065,00

	Planta 1 sala de ordenador 1	8,20
	Planta 1 sala de ordenador 2	7,10
	Planta 1 sala de ordenador 3	7,10
	Planta 1 sala de ordenador 4	7,10
	Planta 1 sala de ordenador 5	8,20
	Planta 1 sala de ordenador 6	6,80
	Planta 1 sala de ordenador 7	7,10
	Planta 1 sala de ordenador 8	7,10
	Planta 1 sala de ordenador 9	7,10
	Planta 1 sala de ordenador 10	8,80
	Planta 1 escaleras 1	8,90
	Planta 1 escaleras 2	8,90
	Planta 1 escaleras 3	8,90
	Planta 1 cafetería	78,30
	Planta 1 mini aula	12,30

Planta 1 administración 1	6,20
Planta 1 administración 2	6,20
Planta 1 administración 3	11,40
Planta 1 administración 4	11,40
Planta 1 administración 5	15,60
Planta 1 pasillo	69,90
Planta 1 sala de libros	171,10
Planta 1 aseo 1	4,60
Planta 1 aseo 2	4,40
Planta 1 aseo 3	4,40
Planta 1 aseo 4	4,40
Planta 1 aseo 5	4,60
Planta 1 aseo 6	4,40
Planta 1 aseo 7	4,40
Planta 1 aseo 8	4,40
Planta 1 pasillo aseo 1	12,40
Planta 1 pasillo aseo 2	12,40
Planta 1 sala de estudios 1	13,60
Planta 1 sala de estudios 2	13,60
Planta 1 sala de estudios 3	13,60
Planta 1 sala de estudios 4	13,60
Planta 1 sala de estudios 5	6,10
Planta 1 sala de estudios 6	6,10
Planta 1 sala de estudios 7	13,10
Planta 1 sala de ordenadores	82,70
Planta 1 almacén	12,70
Sala 1 centro de transformación	13,40
Planta 2 sala de ordenador 1	8,20
Planta 2 sala de ordenador 2	7,10
Planta 2 sala de ordenador 3	7,10
Planta 2 sala de ordenador 4	7,10
Planta 2 sala de ordenador 5	8,20
Planta 2 sala de ordenador 6	6,80
Planta 2 sala de ordenador 7	7,10
Planta 2 sala de ordenador 8	7,10
Planta 2 sala de ordenador 9	7,10
Planta 2 sala de ordenador 10	8,80
Planta 2 escaleras 1	13,90
Planta 2 escaleras 2	13,90
Planta 2 escaleras 3	13,90
Planta 2 sala de estudio anexa	58,30
Planta 2 pasillo	59,40
Planta 2 sala de estudio	275,60
Planta 2 aseo 1	4,60
Planta 2 aseo 2	4,40
Planta 2 aseo 3	4,40

Planta 2 aseo 4	4,40
Planta 2 aseo 5	4,60
Planta 2 aseo 6	4,40
Planta 2 aseo 7	4,40
Planta 2 aseo 8	4,40
Planta 2 pasillo aseo 1	12,40
Planta 2 pasillo aseo 2	12,40
Planta 2 pasillo aseo 3	3,30
Planta 2 sala de estudios 1	14,10
Planta 2 sala de estudios 2	13,60
Planta 2 sala de estudios 3	13,60
Planta 2 sala de estudios 4	18,70
Planta 2 aula	26,90
Planta 3 sala de ordenador 1	8,20
Planta 3 sala de ordenador 2	7,10
Planta 3 sala de ordenador 3	7,10
Planta 3 sala de ordenador 4	7,10
Planta 3 sala de ordenador 5	8,20
Planta 3 sala de ordenador 6	6,80
Planta 3 sala de ordenador 7	7,10
Planta 3 sala de ordenador 8	7,10
Planta 3 sala de ordenador 9	7,10
Planta 3 sala de ordenador 10	8,80
Planta 3 escaleras 1	17,90
Planta 3 escaleras 2	17,90
Planta 3 escaleras 3	17,90
Planta 3 sala de estudio anexa	58,30
Planta 3 pasillo	59,40
Planta 3 sala de estudio	275,60
Planta 3 aseo 1	4,60
Planta 3 aseo 2	4,40
Planta 3 aseo 3	4,40
Planta 3 aseo 4	4,40
Planta 3 aseo 5	4,60
Planta 3 aseo 6	4,40
Planta 3 aseo 7	4,40
Planta 3 aseo 8	4,40
Planta 3 pasillo aseo 1	12,40
Planta 3 pasillo aseo 2	12,40
Planta 3 pasillo aseo 3	3,30
Planta 3 sala de estudios 1	14,10
Planta 3 sala de estudios 2	13,60
Planta 3 sala de estudios 3	13,60
Planta 3 sala de estudios 4	18,70
Planta 3 aula	26,90

M 04	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 2.5mm2 ESO7Z1-K(AS)	Cantidad
		CONDUCTOR DE COBRE 2.5 mm2 FLEXIBLE ESO7Z1-K (AS) DE 450/750 kV y de alta seguridad (AS) con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefinas. Libre de halógenos, no propagador de la llama ni del incendio, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases UNE 21123-4.	1047,28
		Planta 1 sala de ordenador 1	5,20
		Planta 1 sala de ordenador 2	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 3	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 4	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 5	5,20
		Planta 1 sala de ordenador 6	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 7	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 8	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 9	3,50
		Planta 1 sala de ordenador 10	3,50
		Planta 1 cafetería	31,30
		Planta 1 mini aula	7,50
		Planta 1 administración 1	7,20
		Planta 1 administración 2	7,20
		Planta 1 administración 3	8,10
		Planta 1 administración 4	8,10
		Planta 1 administración 5	3,30
		Planta 1 pasillo	22,00
		Planta 1 pasillo aseo 1	11,20
		Planta 1 pasillo aseo 2	11,20
		Planta 1 sala de estudios 1	26,80
		Planta 1 sala de estudios 2	23,30
		Planta 1 sala de estudios 3	27,80
		Planta 1 sala de estudios 4	28,80
		Planta 1 sala de estudios 5	15,50
		Planta 1 sala de estudios 6	15,90
		Planta 1 sala de estudios 7	22,30
		Planta 1 sala de ordenadores	38,90
		Planta 2 sala de ordenador 1	5,20
		Planta 2 sala de ordenador 2	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 3	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 4	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 5	5,20
		Planta 2 sala de ordenador 6	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 7	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 8	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 9	3,50
		Planta 2 sala de ordenador 10	3,50
		Planta 2 sala de estudio anexa	28,00
		Planta 2 pasillo	12,20

Planta 2 sala de estudio	162,90
Planta 2 pasillo aseo 1	8,72
Planta 2 pasillo aseo 2	8,72
Planta 2 sala de estudios 1	16,80
Planta 2 sala de estudios 2	13,30
Planta 2 sala de estudios 3	17,80
Planta 2 sala de estudios 4	18,80
Planta 2 aula	26,70
Planta 3 sala de ordenador 1	5,20
Planta 3 sala de ordenador 2	3,50
Planta 3 sala de ordenador 3	3,50
Planta 3 sala de ordenador 4	3,50
Planta 3 sala de ordenador 5	5,20
Planta 3 sala de ordenador 6	3,50
Planta 3 sala de ordenador 7	3,50
Planta 3 sala de ordenador 8	3,50
Planta 3 sala de ordenador 9	3,50
Planta 3 sala de ordenador 10	3,50
Planta 3 sala de estudio anexa	28,00
Planta 3 sala de estudio	162,90
Planta 3 pasillo aseo 1	8,72
Planta 3 pasillo aseo 2	8,72
Planta 3 sala de estudios 1	16,80
Planta 3 sala de estudios 2	13,30
Planta 3 sala de estudios 3	17,80
Planta 3 sala de estudios 4	18,80
Planta 3 aula	26,70

M 06	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 10mm2 RZ1-K (AS)	Cantidad
		Conductor de cobre 10mm2 no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.	445,20
		Planta 1	104,00
		Planta 2	156,60
		Planta 3	184,60

M 07	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 16mm2 RZ1-K (AS)	Cantidad
		Conductor de cobre 16mm2 no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.	686,80
		Planta 1	281,10
		Planta 2	188,80
		Planta 3	216,90

M 08	m.l.	Conductor de cobre tetrapolar 120mm2 RZ1-K (AS)	Cantidad

Conductor de cobre 120mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.	5,00
Planta 1	5,00

9.3. Capítulo 4: Protecciones.

M 09	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 10A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	56,00
		Cuadro planta 1	20,00
		Cuadro Planta 2	18,00
		Cuadro Planta 3	18,00

M 10	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 16A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	32,00
		Cuadro planta 1	12,00
		Cuadro Planta 2	10,00
		Cuadro Planta 3	10,00

M 11	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 40A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	3,00
		Cuadro planta 1	1,00
		Cuadro Planta 2	1,00
		Cuadro Planta 3	1,00

M 12	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 40A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	3,00
		Cuadro Electrógeno	3,00

M 13	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 50A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	0,00

M 14	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 50A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	4,00

Cuadro Planta 2	1,00
Cuadro Planta 3	1,00
Cuadro SAI	2,00

M 15	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 100A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	0,00

M 16	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 100A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	2,00
		Cuadro 1	1,00
		Cuadro SAI	1,00

M 17	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 125A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 125 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	2,00
		Grupo electrógeno	
		Cuadro Electrógeno	

M 18	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 200A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	0,00

M 19	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 200A	Cantidad
		Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	8,00
		Cuadro 1	1,00
		Cuadro 2	1,00
		Cuadro 3	1,00
		Cuadro SAI	1,00
		Cuadro general de baja tensión	4,00

M 20	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 30mA	Cantidad
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	8,00
		Cuadro 1	2,00
		Cuadro 2	3,00
		Cuadro 3	3,00

M 21	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 300mA	Cantidad
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	1,00
		Cuadro 1	1,00

M 22	Ud.	Interruptor diferencial II 50 A 30mA	Cantidad

		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 50 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	1,00

Cuadro 1

M 23	Ud.	Interruptor diferencial II 63 A 300mA	Cantidad
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	6,00
		Cuadro 1	2,00
		Cuadro 2	2,00
		Cuadro 3	2,00

M 24	Ud.	Interruptor diferencial II 80 A 300mA	Cantidad
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	3,00
		Cuadro 1	1,00
		Cuadro 2	1,00
		Cuadro 3	1,00

M 25	Ud.	Interruptor diferencial IV 125 A 30mA	Cantidad
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 125 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)	1,00
		Grupo electrógeno	

M 26	Ud.	Interruptor diferencial IV 250 A 30mA	Cantidad
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 250 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)	1,00
		Cuadro general de baja tensión	1,00

9.4. Capítulo 5: Alumbrado.

M 27	Ud.	Luminaria Philips BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W	Cantidad
		Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W	40,00
		Planta 1	14,00
		Planta 2	14,00
		Planta 3	12,00

M 28	Ud.	Luminaria Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W	Cantidad
		Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W	183,00

Planta 1	61,00
Planta 2	64,00
Planta 3	58,00

M 29	Ud.	Luminaria Philips BBS494 1xDLED-3000 C 46W	Cantidad
		Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBS494 1xDLED-3000 C 46W	144,00
		Planta 1	24,00
		Planta 2	24,00
		Planta 3	96,00

M 30	Ud.	Luminaria Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W	Cantidad
		Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W	295,00
		Planta 1	130,00
		Planta 2	130,00
		Planta 3	35,00

9.5. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.

M 31	Ud.	Luminaria de emergencia 200 lum HYDRA 2N5	Cantidad
		Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.	58,00
		Planta 1	22,00
		Planta 2	18,00
		Planta 3	18,00

M 32	Ud.	Luminaria de emergencia 80 lum ARGOS-M 2N3	Cantidad
		Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.	49,00
		Planta 1	15,00
		Planta 2	19,00
		Planta 3	15,00

M 33	Ud.	Luminaria balizamiento	Cantidad
		Pilotos de balizamiento autonómicos. LED 1.36 lm (2 horas). Fabricado según norma UNE-EN 60598-2-22. Resistencia al impacto.	60,00
		Planta 1	15,00
		Planta 2	30,00
		Planta 3	15,00

9.6. Capítulo 7: Grupo electrógeno.

M 34	Ud.	Grupo electrógeno 12kW	Cantidad
		Grupo electrógeno AYERBE AY-1500-16 LA TX.	1,00

9.7. Capítulo 8: Varios.

M 35	Ud.	Caja general de protección y medida.	Cantidad
		Instalación modular de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora.	1,00

M 36	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT	Cantidad
		Unidad Interruptor modelo SIMON SERIE 73. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.	110,00
		Planta 1	38,00
		Planta 2	36,00
		Planta 3	36,00

M 37	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT CONMUTADO	Cantidad
		Interruptor modelo SIMON SERIE 73 CONMUTADO. Color grafito. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.	42,00
		Planta 1	22,00
		Planta 2	10,00
		Planta 3	10,00

M 38	Ud.	Enchufe 16 A	Cantidad
		Base enchufe con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".	194,00
		Planta 1	70,00
		Planta 2	62,00
		Planta 3	62,00

M 39	Ud.	Enchufe SAI 16 A	Cantidad
		Base enchufe roja con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".	98,00

Planta 1	44,00
Planta 2	27,00
Planta 3	27,00

M 40	Ud.	Sensor luminoso	Cantidad
		Detector de presencia para encendido de alumbrado, compuesto por un mecanismo interruptor empotrable y lente detector 360º.	10,00

Planta 1	4,00
Planta 2	3,00
Planta 3	3,00

M 41	Ud.	Sensor de movimiento	Cantidad
		DETECTOR DE MOVIMIENTO PHILIPS LRM 8117	18,00

Planta 1	6,00
Planta 2	6,00
Planta 3	6,00

Índice del presupuesto.

10.	Presupuesto.....	259
10.1.	Precios simples.....	259
10.1.1.	Capítulo 1: Cuadros eléctricos.	259
10.1.2.	Capítulo 2: Conductores.....	259
10.1.3.	Capítulo 3: Canalizaciones.....	260
10.1.4.	Capítulo 4: Protecciones.	261
10.1.5.	Capítulo 5: Alumbrado.....	263
10.1.6.	Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.	264
10.1.7.	Capítulo 7: Grupo electrógeno.....	264
10.1.8.	Capítulo 8: Varios.	264
10.2.	Precios descompuestos.....	266
10.2.1.	Capítulo 1: Cuadros eléctricos.	266
10.2.2.	Capítulo 2: Conductores.....	266
10.2.3.	Capítulo 4: Protecciones.	268
10.2.4.	Capítulo 5: Alumbrado.....	272
10.2.5.	Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.	273
10.2.6.	Capítulo 7: Grupo electrógeno.	274
10.2.7.	Capítulo 8: Varios.	275
10.3.	Presupuesto.....	277
10.3.1.	Capítulo 1: Cuadros eléctricos.	277
10.3.2.	Capítulo 2: Conductores.....	277
10.3.3.	Capítulo 4: Protecciones.	278
10.3.4.	Capítulo 5: Alumbrado.....	280
10.3.5.	Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.	280
10.3.1.	Capítulo 7: Grupo electrógeno.	281
10.3.2.	Capítulo 8: Varios.	281

10. Presupuesto.

10.1. Precios simples.

10.1.1. Capítulo 1: Cuadros eléctricos.

PS 01	Ud.	Cuadro general de mando y protección
Cuadro Schneider prisma plus Cofret Pack. Sistema G		
		Precio
		2165,8

PS 02	Ud.	Subcuadro eléctrico
Cuadro Schneider Pragma		
		Precio
		245,91

10.1.2. Capítulo 2: Conductores.

PS 03	m.l.	Conductor de cobre unipolar 1.5mm2 ES07Z1-K (AS)
CONDUCTOR DE COBRE 1.5 mm2 FLEXIBLE ES07Z1-K (AS) DE 450/750 kV y de alta seguridad (AS) con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefinas. Libre de halógenos, no propagador de la llama ni del incendio, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases UNE 21123-4.		
		Precio
		0,14

PS 04	m.l.	Conductor de cobre unipolar 2.5mm2 ES07Z1-K (AS)
CONDUCTOR DE COBRE 2.5 mm2 FLEXIBLE ES07Z1-K (AS) DE 450/750 kV y de alta seguridad (AS) con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefinas. Libre de halógenos, no propagador de la llama ni del incendio, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases UNE 21123-4.		
		Precio
		0,22

PS 05	m.l.	Conductor de cobre unipolar 10mm2 RZ1-K (AS)

Conductor de cobre 10mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.		
	Precio	2,2

PS 06	m.l.	Conductor de cobre unipolar 16mm ² RZ1-K (AS)
Conductor de cobre 16mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.		
	Precio	3,66

PS 07	m.l.	Conductor de cobre tetrapolar 70mm ² RZ1-K (AS)
Conductor de cobre 70mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.		
	Precio	9,22

PS 08	m.l.	Conductor de cobre tetrapolar 120mm ² RZ1-K (AS)
Conductor de cobre 120mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.		
	Precio	19,75

10.1.3. Capítulo 3: Canalizaciones.

PS 09	m.l.	Tubo PVC coarrugado 16mm
Canalización para locales comerciales con guía de alambre galvanizado, sobre tubo PVC coarrugado de D=16mm.		
	Precio	0,7

PS 10	m.l.	Tubo PVC coarrugado 32mm
Canalización para locales comerciales con guía de alambre galvanizado, sobre tubo PVC coarrugado de D=32mm.		
	Precio	1,25

PS 11	m.l.	Tubo PVC coarrugado 63mm

Canalización para locales comerciales con guía de alambre galvanizado, sobre tubo PVC corrugado de D=63mm.		
	Precio	1

PS 12	m.l.	Tubo PVC coarrugado 75mm
Canalización para locales comerciales con guía de alambre galvanizado, sobre tubo PVC corrugado de D=75mm.		
	Precio	2,84

10.1.4. Capítulo 4: Protecciones.

PS 13	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 10A
Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)		
	Precio	11,17

PS 14	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 16A
Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)		
	Precio	11,89

PS 15	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 40A
Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)		
	Precio	26,3

PS 16	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 40A
Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)		
	Precio	22,58

PS 17	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 50A
Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)		
	Precio	29,05

PS 18	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 50A
Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)		
	Precio	24,67

PS 19	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 100A
Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)		
		Precio
		59,55

PS 20	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 100A
Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)		
		Precio
		117,52

PS 21	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 125A
Interruptor automático magnetotérmico de 125 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)		
		Precio
		137,52

PS 22	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 200A
Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)		
		Precio
		89,55

PS 23	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 200A
Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)		
		Precio
		176,45

PS 24	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 30mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).		
		Precio
		48,75

PS 25	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 300mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).		
		Precio
		49,55

PS 26	Ud.	Interruptor diferencial II 50 A 30mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 50 A de intensidad nominal, bipolar (2P).		
		Precio
		53,75

PS 27	Ud.	Interruptor diferencial II 63 A 300mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P).		
		Precio
		54,85

PS 28	Ud.	Interruptor diferencial II 80 A 300mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P).		
		Precio
		63,15

PS 29	Ud.	Interruptor diferencial IV 125 A 30mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 125 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)		
		Precio
		72,15

PS 30	Ud.	Interruptor diferencial IV 250 A 30mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 250 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)		
		Precio
		91,33

10.1.5. Capítulo 5: Alumbrado.

PS 31	Ud.	Luminaria Philips BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W		
		Precio
		29,9

PS 32	Ud.	Luminaria Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W		
		Precio
		32,9

PS 33	Ud.	Luminaria Philips BBS494 1xDLED-3000 C 46W
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBS494 1xDLED-3000 C 46W		
		Precio
		38,9

PS 34	Ud.	Luminaria Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W		
		Precio
		42,45

10.1.6. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.

PS 35	Ud.	Luminaria de emergencia 200 lum HYDRA 2N5
Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.		
		Precio
		76,26

PS 36	Ud.	Luminaria de emergencia 80 lum ARGOS-M 2N3
Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.		
		Precio
		65,38

PS 37	Ud.	Luminaria balizamiento
Pilotos de balizamiento autonómicos. LED 1.36 lm (2 horas). Fabricado según norma UNE-EN 60598-2-22. Resistencia al impacto.		
		Precio
		23,46

10.1.7. Capítulo 7: Grupo electrógeno.

PS 38	Ud.	Grupo electrógeno 12kW
Grupo electrógeno AYERBE AY-1500-16 LA TX.		
		Precio
		7050

10.1.8. Capítulo 8: Varios.

PS 39	Ud.	CONTADOR TRIFÁSICO.
Instalación modular de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora.		

Precio	128,62

PS 40	Ud.	Caja general de protección y medida.
Caja general de protección y medida para 1 contador trifásico, incluidas bases de cortocircuitos y fusibles para protección de la derivación individual.		
		Precio 738,28

PS 41	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT
Unidad Interruptor modelo SIMON SERIE 73. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.		
		Precio 11,55

PS 42	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT CONMUTADO
Interruptor modelo SIMON SERIE 73 CONMUTADO. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.		
		Precio 9,15

PS 43	Ud.	Enchufe 16 A
Base enchufe con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".		
		Precio 13,18

PS 44	Ud.	Enchufe SAI 16 A
Base enchufe roja con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".		
		Precio 13,18

PS 45	h	OF. 1ª ELECTRICISTA
Oficial de 1ª electricista		
		Precio 12,51

PS 46	h	Ayudante electricista
Ayudante electricista		
		Precio 11,57

PS 47	Ud.	Sensor luminoso
Detector de presencia para encendido de alumbrado, compuesto por un mecanismo interruptor empotrable y lente detector 360º.		
		Precio 51,58

PB 48	Ud.	Sensor de movimiento
DETECTOR DE MOVIMIENTO PHILIPS LRM 8117		
		Precio 128,78

10.2. Precios descompuestos.

10.2.1. Capítulo 1: Cuadros eléctricos.

PJ 01	Ud.	Cuadro general de mando y protección			
Cuadro Schneider prisma plus Cofret Pack. Sistema G					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 01	Ud.	Cuadro Schneider prisma plus Cofret Pack. Sistema G	1,00	2165,80	2165,80
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,50	12,51	6,26
PS 46	h	Ayudante electricista	1,00	11,57	11,57
			Suma		2183,63
			6% costes indirectos		131,02
			Total		2314,64

PJ 02	Ud.	Subcuadro			
Cuadro Schneider Pragma					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 02	Ud.	Cuadro Schneider Pragma	1,00	245,91	245,91
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,50	12,51	6,26
PS 46	h	Ayudante electricista	1,00	11,57	11,57
			Suma		263,74
			6% costes indirectos		15,82
			Total		279,56

10.2.2. Capítulo 2: Conductores.

PJ 03	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 1.5mm2 ESO7Z1-K(AS)			
Línea formada por conductores de cobre de una sección de 1,5 mm2 libre de halógenos y alojados en tubo de PVC coarrugado					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PB 03	m.l.	Conductor cobre 1,5 mm2 ESO7Z1-K(AS)	3,00	0,14	0,42
PB 09	m.l.	Tubo PVC coarrugado 16mm	1,00	0,70	0,70
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
			Suma		4,73
			6% costes indirectos		0,28
			Total		5,02

PJ 04	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 2.5mm2 ESO7Z1-K(AS)			

Línea formada por conductores de cobre de una sección de 2,5 mm ² libre de halógenos y alojados en tubo de PVC coarrugado					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PB 04	m.l.	Conductor cobre 2,5 mm ²	3,00	0,22	0,66
PB 09	m.l.	Tubo PVC coarrugado 16mm	1,00	0,70	0,70
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
			Suma		4,97
			6% costes indirectos		0,30
			Total		5,27

PJ 05 m.l. Línea conductor de cobre unipolar 10mm ² RZ1-K (AS)					
Línea formada por conductores de cobre de una sección de 10 mm ² libre de halógenos y alojados en tubo PVC coarrugado					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PB 05	m.l.	Conductor de cobre unipolar 10mm ² RZ1-K (AS)	4,00	2,20	8,80
PB 10	m.l.	Tubo PVC coarrugado 32mm	1,00	1,25	1,25
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
			Suma		13,66
			6% costes indirectos		0,82
			Total		14,48

PJ 06 m.l. Línea conductor de cobre unipolar 16mm ² RZ1-K (AS)					
Línea formada por conductores de cobre de una sección de 16 mm ² libre de halógenos y alojados en tubo de PVC coarrugado					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PB 06	m.l.	Conductor de cobre unipolar 16mm ² RZ1-K (AS)	4,00	9,22	36,88
PB 10	m.l.	Tubo PVC coarrugado 32mm	1,00	1,25	1,25
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
			Suma		41,74
			6% costes indirectos		2,50
			Total		44,25

PJ 07 m.l. Línea conductor de cobre unipolar 120mm ² RZ1-K (AS)					
Línea formada por conductores de cobre de una sección de 120 mm ² libre de halógenos y alojados en tubo de PVC coarrugado					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PB 08	m.l.	Conductor de cobre tetrapolar 120mm ² RZ1-K (AS)	3,00	19,75	59,25
PB 07	m.l.	Conductor de cobre tetrapolar 70mm ² RZ1-K (AS)	1,00	9,22	9,22
PB 04	m.l.	Conductor cobre 1,5 mm ² ESO7Z1-K(AS)	1,00	0,14	0,14

PB 12	m.l.	Tubo PVC coarrugado 75mm	2,00	2,84	5,68
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,30	12,51	3,75
PS 46	h	Ayudante electricista	0,30	11,57	3,47
			Suma		81,51
			6% costes indirectos		4,89
			Total		86,40

10.2.3. Capítulo 4: Protecciones.

PJ 08	Ud.	Interrupor magnetotérmico II 10A			
Interrupor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 13	Ud.	Interrupor 10A	1,00	11,17	11,17
			Suma		14,78
			6% costes indirectos		0,89
			Total		15,67

PJ 09	Ud.	Interrupor magnetotérmico II 16A			
Interrupor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	m	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	m	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 14	m	Interrupor 10A	1,00	11,89	11,89
			Suma		15,50
			6% costes indirectos		0,93
			Total		16,43

PJ 10	Ud.	Interrupor magnetotérmico II 40A			
Interrupor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	m	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	m	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 15	m	Interrupor 10A	1,00	26,30	26,30
			Suma		29,91
			6% costes indirectos		1,79
			Total		31,71

PJ 11	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 40A			
Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	m	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	m	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 16	m	Interruptor 10A	1,00	22,58	22,58
			Suma		26,19
			6% costes indirectos		1,57
			Total		27,76

PJ 12	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 50A			
Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	m	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	m	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 17	m	Interruptor 10A	1,00	29,05	29,05
			Suma		32,66
			6% costes indirectos		1,96
			Total		34,62

PJ 13	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 50A			
Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	m	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	m	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 18	m	Interruptor 10A	1,00	24,67	24,67
			Suma		28,28
			6% costes indirectos		1,70
			Total		29,98

PJ 14	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 100A			
Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	m	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	m	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 19	m	Interruptor 10A	1,00	59,55	59,55
			Suma		63,16
			6% costes indirectos		3,79
			Total		66,95

PJ 15	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 100A			

Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 20	Ud.	Interruptor 10A	1,00	117,52	117,52
			Suma		121,13
			6% costes indirectos		7,27
			Total		128,40

PJ 16	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 125A			
Interruptor automático magnetotérmico de 125 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 21	Ud.	Interruptor 10A	1,00	137,52	137,52
			Suma		141,13
			6% costes indirectos		8,47
			Total		149,60

PJ 17	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 200A			
Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 22	Ud.	Interruptor 10A	1,00	89,55	89,55
			Suma		93,16
			6% costes indirectos		5,59
			Total		98,75

PJ 18	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 200A			
Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 23	Ud.	Interruptor 10A	1,00	176,45	176,45
			Suma		180,06
			6% costes indirectos		10,80
			Total		190,87

PJ 19	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 30mA
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).		

Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 24	Ud.	Interruptor 10A	1,00	48,75	48,75
			Suma		52,36
			6% costes indirectos		3,14
			Total		55,50

PJ 20	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 300mA			
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 25	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 300mA	1,00	49,55	49,55
			Suma		53,16
			6% costes indirectos		3,19
			Total		56,35

PJ 21	Ud.	Interruptor diferencial II 50 A 30mA			
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 50 A de intensidad nominal, bipolar (2P).					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 26	Ud.	Interruptor diferencial II 50 A 30mA	1,00	53,75	53,75
			Suma		57,36
			6% costes indirectos		3,44
			Total		60,80

PJ 22	Ud.	Interruptor diferencial II 63 A 300mA			
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P).					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 27	Ud.	Interruptor 10A		54,85	0,00
			Suma		3,61
			6% costes indirectos		0,22
			Total		3,83

PJ 23	Ud.	Interruptor diferencial II 80 A 300mA			
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P).					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe

PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 28	Ud.	Interruptor 10A	1,00	63,15	63,15
				Suma	66,76
				6% costes indirectos	4,01
				Total	70,77

PJ 24	Ud.	Interruptor diferencial IV 125 A 30mA			
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 125 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 29	Ud.	Interruptor 10A	1,00	72,15	72,15
			Suma		75,76
			6% costes indirectos		4,55
			Total		80,31

PJ 25	Ud.	Interruptor diferencial IV 250 A 30mA			
Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 250 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 30	Ud.	Interruptor 10A	1,00	91,33	91,33
			Suma		94,94
			6% costes indirectos		5,70
			Total		100,64

10.2.4. Capítulo 5: Alumbrado.

PJ 26	Ud.	Luminaria Philips BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W			
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 31	Ud.	Luminaria Philips BBG462 1xLED-25--4200-GU10	1,00	29,90	29,90
			Suma		33,51
			6% costes indirectos		2,01

Total	35,52

PJ 27	Ud.	Luminaria Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W			
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 32	Ud.	Luminaria Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M	1,00	32,90	32,90
			Suma		36,51
			6% costes indirectos		2,19
			Total		38,70

PJ 28	Ud.	Luminaria Philips BBS494 1xDLED-3000 C 46W			
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBS494 1xDLED-3000 C 46W					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 33	Ud.	Luminaria Philips BBS494 1xDLED-3000 C	1,00	38,90	38,90
			Suma		42,51
			6% costes indirectos		2,55
			Total		45,06

PJ 29	Ud.	Luminaria Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W			
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 34	Ud.	Luminaria Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO	1,00	42,45	42,45
			Suma		46,06
			6% costes indirectos		2,76
			Total		48,83

10.2.5. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.

PJ 30	Ud.	Luminaria de emergencia 200 lum HYDRA 2N5			
Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe

PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 35	Ud.	Luminaria de emergencia 200 lum HYDRA 2N5	1,00	76,26	76,26
				Suma	79,87
				6% costes indirectos	4,79
				Total	84,66

PJ 31	Ud.	Luminaria de emergencia 80 lum ARGOS-M 2N3			
Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 36	Ud.	Luminaria de emergencia 80 lum ARGOS-M 2N3	1,00	65,38	65,38
			Suma		68,99
			6% costes indirectos		4,14
			Total		73,13

PJ 32	Ud.	Luminaria de balizamiento			
Pilotos de balizamiento autonómicos. LED 1.36 lm (2 horas). Fabricado según norma UNE-EN 60598-2-22. Resistencia al impacto.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 37	Ud.	Luminaria de balizamiento	1,00	23,46	23,46
			Suma		27,07
			6% costes indirectos		1,62
			Total		28,70

10.2.6. Capítulo 7: Grupo electrógeno.

PJ 33	Ud.	Grupo electrógeno 12kW			
Grupo electrógeno AYERBE AY-1500-16 LA TX.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 38	Ud.	Grupo electrógeno AYERBE AY-1500-16 LA TX.	1,00	7050,00	7050,00
			Suma		7053,61
			6% costes indirectos		423,22
			Total		7476,83

10.2.7. Capítulo 8: Varios.

PJ 34	Ud.	Caja general de protección y medida.			
Instalación modular de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PB 40	Ud.	Caja general de protección y medida.	1,00	738,28	738,28
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,15	12,51	1,88
PS 46	h	Ayudante electricista	0,15	11,57	1,74
PB 39	Ud.	CONTADOR TRIFÁSICO.	1,00	128,62	128,62
			Suma		870,51
			6% costes indirectos		52,23
			Total		922,74

PJ 35	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT			
Unidad Interruptor conmutado modelo SIMON SERIE 73. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,20	12,51	2,50
PS 46	h	Ayudante electricista	0,20	11,57	2,31
PB 41	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT	1,00	11,55	11,55
			Suma		16,37
			6% costes indirectos		0,98
			Total		17,35

PJ 36	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT CONMUTADO			
Interruptor modelo SIMON SERIE 73 CONMUTADO. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,20	12,51	2,50
PS 46	h	Ayudante electricista	0,20	11,57	2,31
PB 42	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT CONMUTADO	1,00	9,15	9,15
			Suma		13,97
			6% costes indirectos		0,84
			Total		14,80

PJ 37	Ud.	Enchufe 16 A			

Base enchufe con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,20	12,51	2,50
PS 46	h	Ayudante electricista	0,20	11,57	2,31
PB 43	Ud.	Enchufe 16 A	1,00	13,18	13,18
			Suma		18,00
			6% costes indirectos		1,08
			Total		19,08

PJ 38	Ud.	Enchufe SAI 16 A			
Base enchufe roja con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,20	12,51	2,50
PS 46	h	Ayudante electricista	0,20	11,57	2,31
PB 44	Ud.	Enchufe SAI 16 A	1,00	13,18	13,18
			Suma		18,00
			6% costes indirectos		1,08
			Total		19,08

PJ 39	Ud.	Sensor luminoso			
Detector de presencia para encendido de alumbrado, compuesto por un mecanismo interruptor empotrable y lente detector 360º.					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,20	12,51	2,50
PS 46	h	Ayudante electricista	0,20	11,57	2,31
PB 47	Ud.	Sensor luminoso	1,00	51,58	51,58
			Suma		56,40
			6% costes indirectos		3,38
			Total		59,78

PJ 40	Ud.	Sensor de movimiento			
DETECTOR DE MOVIMIENTO PHILIPS LRM 8117					
Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
PS 45	h	Oficial de 1ª electricista	0,20	12,51	2,50
PS 46	h	Ayudante electricista	0,20	11,57	2,31
PB 48	Ud.	Sensor de movimiento	1,00	128,78	128,78
			Suma		133,60
			6% costes indirectos		8,02
			Total		141,61

10.3. Presupuesto.

10.3.1. Capítulo 1: Cuadros eléctricos.

PJ 01	Ud.	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION DE LA PLANTA BAJA.	Cantidad	Precio	Importe
		Cuadro Schneider prisma plus Cofret Pack. Sistema G	1,00	2314,64	2314,64

PJ 02	Ud.	Subcuadro eléctrico	Cantidad	Precio	Importe
		Cuadro Schneider Pragma	5,00	279,56	1397,80

TOTAL capítulo 1 3712,44

10.3.2. Capítulo 2: Conductores.

PJ 03	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 1.5mm2 ESO7Z1-K(AS)	Cantidad	Precio	Importe
		Línea formada por conductores de cobre de una sección de 1,5 mm2 libre de halógenos y alojados en tubo de PVC coarrugado	2065,00	5,02	10357,87

PJ 04	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 2.5mm2 ESO7Z1-K(AS)	Cantidad	Precio	Importe
		CONDUCTOR DE COBRE 2.5 mm2 FLEXIBLE ES07Z1-K (AS) DE 450/750 kV y de alta seguridad (AS) con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefinas. Libre de halógenos, no propagador de la llama ni del incendio, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases UNE 21123-4.	1047,28	5,27	5519,50

PJ 05	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 10mm2 RZ1-K (AS)	Cantidad	Precio	Importe
		Conductor de cobre 10mm2 no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.	445,20	14,48	6447,26

PJ 06	m.l.	Línea conductor de cobre unipolar 16mm ² RZ1-K (AS)	Cantidad	Precio	Importe
		Conductor de cobre 16mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.	686,80	44,25	30388,51

PJ 07	m.l.	Conductor de cobre tetrapolar 120mm ² RZ1-K (AS)	Cantidad	Precio	Importe
		Conductor de cobre 120mm ² no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre de clase 5 y un aislamiento de compuesto termoestable a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.	5,00	11,17	55,85

TOTAL capítulo 2

52769,00

10.3.3. Capítulo 4: Protecciones.

PJ 08	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 10A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	56,00	15,67	877,46

PJ 09	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 16A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	32,00	16,43	525,83

PJ 10	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 40A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	3,00	31,71	95,12

PJ 11	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 40A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	3,00	27,76	83,29

PJ 12	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 50A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	0,00	34,62	0,00

PJ 13	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 50A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	4,00	29,98	119,92

PJ 14	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 100A	Cantidad	Precio	Importe

Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	0,00	66,95	0,00

PJ 15	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 100A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	2,00	128,40	256,80

PJ 16	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 125A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 125 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	2,00	149,60	299,20

PJ 17	Ud.	Interruptor magnetotérmico II 200A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, bipolar (2P)	0,00	98,75	0,00

PJ 18	Ud.	Interruptor magnetotérmico IV 200A	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor automático magnetotérmico de 200 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P)	8,00	190,87	1526,93

PJ 19	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 30mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	8,00	55,50	444,03

PJ 20	Ud.	Interruptor diferencial II 40 A 300mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 40 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	1,00	56,35	56,35

PJ 21	Ud.	Interruptor diferencial II 50 A 30mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 50 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	1,00	60,80	60,80

PJ 22	Ud.	Interruptor diferencial II 63 A 300mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	6,00	3,83	22,97

PJ 23	Ud.	Interruptor diferencial II 80 A 300mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial, de hasta 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P).	3,00	70,77	212,30

PJ 24	Ud.	Interruptor diferencial IV 125 A 30mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 125 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)	1,00	80,31	80,31

PJ 25	Ud.	Interruptor diferencial IV 250 A 30mA	Cantidad	Precio	Importe
		Bloque diferencial de la clase A superinmunizado, gama industrial de hasta 250 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P)	1,00	100,64	100,64

TOTAL capítulo 4

4505,15

10.3.4. Capítulo 5: Alumbrado.

PJ 26	Ud.	Luminaria Philips BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W	Cantidad	Precio	Importe
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBG462 1xLED-25--4200-GU10 6,8W			40,00	35,52	1420,91

PJ 27	Ud.	Luminaria Philips FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W	Cantidad	Precio	Importe
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo FBS271 1xPL-R/4P14W HFP M 17 W			183,00	38,70	7082,60

PJ 28	Ud.	Luminaria Philips BBS494 1xDLED-3000 C 46W	Cantidad	Precio	Importe
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo BBS494 1xDLED-3000 C 46W			144,00	45,06	6489,03

PJ 29	Ud.	Luminaria Philips CR444B W60L60 1xLED48/830 AC- MLO 49W	Cantidad	Precio	Importe
Unidad de downlight empotrable, de PHILIPS o similar, modelo CR444B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO 49W			295,00	48,83	14403,59

TOTAL capítulo 5

29396,13

10.3.5. Capítulo 6: Alumbrado de emergencia.

PJ 30	Ud.	Luminaria de emergencia 200 lum HYDRA 2N5	Cantidad	Precio	Importe
Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.			58,00	84,66	4910,53

PJ 31	Ud.	Luminaria de emergencia 80 lum ARGOS-M 2N3	Cantidad	Precio	Importe
		Luminaria de emergencia con cuerpo rectangular, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.	49,00	73,13	3583,44

PJ 32	Ud.	Luminaria balizamiento	Cantidad	Precio	Importe
		Pilotos de balizamiento autonómicos. LED 1.36 lm (2 horas). Fabricado según norma UNE-EN 60598-2-22. Resistencia al impacto.	60,00	28,70	1721,78

TOTAL capítulo 6 10215,75

10.3.1. Capítulo 7: Grupo electrógeno.

PJ 33	Ud.	Grupo electrógeno 12kW	Cantidad	Precio	Importe
		Grupo electrógeno AYERBE AY-1500-16 LA TX.	1,00	7476,83	7476,83

TOTAL capítulo 6 7476,83

10.3.2. Capítulo 8: Varios.

PJ 34	Ud.	Caja general de protección y medida.	Cantidad	Precio	Importe
		Instalación modular de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora.	1,00	922,74	922,74

PJ 35	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT	Cantidad	Precio	Importe

Unidad Interruptor modelo SIMON SERIE 73. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.	110,00	17,35	1908,28

PJ 35	Ud.	INTERRUPTOR SIMON 73 LOFT CONMUTADO	Cantidad	Precio	Importe
		Interruptor modelo SIMON SERIE 73 CONMUTADO. Color grafito. Dureza IK07 y estanqueidad IP55.	42,00	14,80	621,77

PJ 36	Ud.	Enchufe 16 A	Cantidad	Precio	Importe
		Base enchufe con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".	194,00	19,08	3700,70

PJ 37	Ud.	Enchufe SAI 16 A	Cantidad	Precio	Importe
		Base enchufe roja con toma de tierra lateral, 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko".	98,00	19,08	1869,42

PJ 39	Ud.	Sensor luminoso	Cantidad	Precio	Importe
		Detector de presencia para encendido de alumbrado, compuesto por un mecanismo interruptor empotrable y lente detector 360º.	10,00	59,78	597,80

PJ 40	Ud.	Sensor de movimiento	Cantidad	Precio	Importe
		DETECTOR DE MOVIMIENTO PHILIPS LRM 8117	18,00	141,61	2549,01

TOTAL capítulo 8

12169,72

Presupuesto de Ejecución Material	120284,01
Gastos Generales 10%	12028,40
Beneficio industrial 5%	6014,20
Subtotal	138326,61
IVA 21%	29048,59
TOTAL	167375,20

El presente proyecto tiene un precio total de ciento sesenta y siete mil trescientos setenta y cinco euros con veinte céntimos.

Índice del estudio básico de seguridad y salud.

11.	Estudio básico de seguridad y salud.	285
11.1.	Objeto.	285
11.2.	Ámbito de aplicación.....	285
11.3.	Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.....	285
11.3.1.	Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	285
11.3.2.	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	286
11.3.3.	Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	288
11.3.4.	Obligaciones del director facultativo de la obra (que además actuará como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, en caso de que esta figura sea necesaria).....	289
11.3.5.	Libro de incidencias.....	290
11.3.6.	Paralización de los trabajos.....	291
11.3.7.	Otras Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra.	291
11.4.	Riesgos de la obra.....	294
11.4.1.	Identificación de riesgos laborales en la obra.....	294
11.4.2.	Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra.....	295
11.4.3.	Protecciones de la cabeza.	295
11.4.4.	Protecciones del cuerpo.....	296
11.4.5.	Protecciones de extremidades superiores.....	296
11.4.6.	Protecciones de extremidades inferiores.....	296
11.4.7.	Protecciones colectivas.....	297
11.4.8.	Trabajos en andamios.....	297
11.4.9.	Trabajos con escalera de mano.	298
11.4.10.	Trabajos en alturas.	299
11.4.11.	Herramientas eléctricas y lámparas portátiles.	299
11.4.12.	Trabajos con cortadora de discos.....	300
11.4.13.	Equipos de soldadura.	300
11.4.14.	Lámparas eléctricas portátiles.	301
11.4.15.	Trabajos con maquinaria automotriz.....	301
11.4.16.	Trabajos con martillo neumático.	301
11.4.17.	Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión.	302
11.4.18.	Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión.	302

11.4.19.	Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión.....	303
11.4.20.	Trabajos con grúas móviles autopropulsadas.....	304
11.4.21.	Trabajos en recintos confinados subterráneos o con escasez de ventilación.....	304
11.4.22.	Trabajos de apertura de zanjas.	305
11.5.	Información útil para posibles trabajos posteriores de mantenimiento y de conservación.....	305
11.6.	Presupuesto.....	306
11.7.	Conclusión al estudio básico.....	306

11. Estudio básico de seguridad y salud.

11.1. Objeto.

El Objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Por las características de la obra procede el presente Estudio básico de seguridad para la ejecución de obras MT y BT, a tenor de lo indicado en el RD 1.627/1.997 dado que la ejecución de los trabajos no se encuentra en ninguno de los cuatro supuestos que prevé el artículo 4.1 del citado Real Decreto.

11.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, corresponde exclusivamente a la obra descrita en el presente proyecto.

11.3. Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.

11.3.1. Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán

implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

El plan de seguridad y salud en el trabajo es la consecuencia de la evaluación de riesgos y la posterior planificación de la actividad preventiva en relación con los puestos de trabajo en obra. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el Director facultativo de la misma, que actuará como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra en caso de que esa figura sea necesaria.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Director facultativo de la misma. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

11.3.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obra contemplados en el Artículo 10 del Real Decreto 1.627/1.997.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV por el Real Decreto 1.627/1.997 durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra.

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

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

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las posibles responsabilidades de Eléctrica, no eximirán de sus responsabilidades a la Dirección facultativa de la obra, a los contratistas y a los subcontratistas.

11.3.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1.627/1.997 más las establecidas en el presente estudio básico de seguridad.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/1.997, de 8 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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

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

11.3.4. Obligaciones del director facultativo de la obra (que además actuará como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, en caso de que esta figura sea necesaria).

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

11.3.5.Libro de incidencias.

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud existirá en la oficina de obra un libro de incidencias que constará con hojas por duplicado, habilitado al efecto. Este libro será facilitado por el Colegio Profesional del colegiado que firma este estudio básico de seguridad y salud.

El libro de incidencias estará siempre en obra en poder de la Dirección facultativa de la obra, o en su caso, del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso:

El Técnico de Eléctrica responsable de la obra.

Los contratistas.

Los subcontratistas.

Los trabajadores autónomos.

Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.

Los representantes de los trabajadores.

Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la

designación de coordinador, la Dirección facultativa, estará obligada a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11.3.6.Paralización de los trabajos.

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando la Dirección facultativa de la obra, o en su caso, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

11.3.7.Otras Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra.

- **Normas Generales**

Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/1.995)

Ley General de la Seguridad Social (RDL 1/1994)

Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales

RD 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

RD 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

RD 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

RD 486/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

RD 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

RD 664/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de quipos de protección individual.

RD 1215/1.997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Normas y Reglamentos de las empresas de distribución de energía eléctrica.

Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión REAL DECRETO 223/2008 de 15 de Febrero.

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Normas del Grupo ENDESA y, en su defecto, Normas de Sevillana I que no hayan sido derogadas por las del Grupo ENDESA.

Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones eléctricas, de AMYS-UNESA.

Prescripciones de Seguridad para Trabajos mecánicos y diversos, de AMYS-UNESA.

Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra:

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Medicina preventiva y primeros auxilios:

Las contratistas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, Ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

11.4. Riesgos de la obra.

11.4.1. Identificación de riesgos laborales en la obra.

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen si son necesarios, como mínimo los riesgos que se relacionan a continuación:

Caídas de personas al mismo nivel.

Caídas de personas a distinto nivel

Caídas de objetos.

Desprendimientos, desplomes y derrumbes.

Choques y golpes.

Atrapamientos.

Cortes.

Proyecciones (partículas sólidas y líquidas).

Contactos térmicos y arco eléctrico.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vibraciones.

Radiaciones no ionizantes.

Ventilación.

Iluminación.

Carga Física .

Vehículos, maquinaria automotriz, tráfico.

11.4.2. Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra.

A fin de controlar y reducir los riesgos relacionados en el apartado anterior, se establecen de uso obligatorio las siguientes medidas preventivas y protecciones técnicas para la realización de los trabajos:

11.4.3. Protecciones de la cabeza.

Cascos de seguridad aislante con barboquejo para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes. Estos cascos irán marcados con las siglas **C.E.** indicando la función a que van destinados así como el aislamiento eléctrico.

Protecciones auditivas en zonas de alto nivel de ruido.

Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica / contra arco eléctrico.

Gafas contra proyección de partículas en trabajos con cortadora de disco o similar.

11.4.4. Protecciones del cuerpo.

Cinturones de seguridad para trabajos con riesgo de caída desde una altura de más de 3 metros.

Ropa de trabajo adecuada a las tareas a realizar.

11.4.5. Protecciones de extremidades superiores.

Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

Guantes dieléctricos para trabajos en tensión. Estos serán homologados y cada guante deberá llevar en sitio visible un símbolo con doble triángulo, identificación del fabricante, categoría, clase, mes y año de fabricación.

Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas y en conformidad a la norma UNE-EN 60900 sobre herramientas manuales para trabajos eléctricos en baja tensión.

11.4.6. Protecciones de extremidades inferiores.

Botas de seguridad de categoría II homologadas.

11.4.7. Protecciones colectivas.

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a:

Maniobras con aparatos eléctricos de BT o AT, medidores de tensión, equipos de puesta a tierra, etc. necesarios para realizar los trabajos en condiciones de máxima seguridad.

Para realizar estos tipos de trabajos deben coordinarse con el responsable técnico de los mismos. Este responsable será el único que conceda permisos para cualquier tipo de maniobra que se realice. Son de uso obligatorio elementos que señalicen la zona en que se realicen este tipo de trabajo.

Apertura de zanjas o socavones que deberán estar convenientemente balizadas y señalizadas.

11.4.8. Trabajos en andamios.

Cuando los trabajos se realicen en andamios deberán tenerse presentes las siguientes normas:

La plataforma de trabajo tendrá siempre un ancho mínimo de 60 cm. Y estará construida con tablas de 5 cm de grueso como mínimo.

Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2 metros de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario a un punto fijo del mismo mediante cinturón de seguridad.

La plataforma de trabajo en andamios, ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.

Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación del mismo.

11.4.9. Trabajos con escalera de mano.

Antes de utilizar una escalera de mano, el operario deberá comprobar que está en buen estado, retirándola en caso contrario, así como deberá observar las siguientes normas:

Queda prohibido el empalme de dos escaleras, salvo que cuenten con los elementos especiales para ello.

Cuando se tenga que usar escaleras en las proximidades de instalaciones en tensión, nunca serán metálicas su manejo será vigilado directamente por el jefe del trabajo, delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

No se debe subir una carga de más de 25 Kg sobre una escalera no reforzada.

Las escaleras de mano se deben apoyar en los largueros (nunca en los peldaños) y de modo que el pie quede retirado de la vertical del punto superior de apoyo, a una distancia equivalente a la cuarta parte de la altura.

Las usadas para el acceso a planos elevados, tendrán una longitud suficiente para rebasar en 1 metro el punto superior de apoyo y se sujetarán en la parte superior para evitar que basculen. El ascenso y descenso se hará dando de frente a la escalera.

No se deben usar las escaleras de mano como pasarelas y el ascenso, trabajo y descenso debe hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.

Cuando no se empleen la escalera, se deben guardar al abrigo del sol y de la lluvia. No deben dejarse nunca tumbadas en el suelo. Se barnizarán, pero nunca se pintarán.

11.4.10. Trabajos en alturas.

Se deberán usar cinturones de seguridad en todo trabajo que por su elevada situación o cualquier otra causa, presenten peligro de caída de más de 3 metros, o bien arnés de seguridad para aquellos trabajos que requieran desplazamientos del usuario con posibilidad de caída libre.

El cinto de seguridad se debe sujetar en puntos fijos y resistentes, como pueden ser cuerdas sujetas a techos, horquillas metálicas o cualquier otro elemento estructural de la construcción.

Queda prohibido sujetar el cinto en máquinas o andamios.

El cinto debe estar siempre ajustado a la cintura y sujeto en puntos que deben estar preferentemente sobre el nivel de la cintura.

Se mantendrán siempre en buenas condiciones de limpieza y almacenaje, desechándose en caso de apreciar deformaciones, roturas, pérdida de flexibilidad, etc.

11.4.11. Herramientas eléctricas y lámparas portátiles.

Los útiles y herramientas eléctricas son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores.

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no excederá de 250 V. con relación a tierra y serán de clase II o doble aislamiento.

Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos o conductores serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.

Toda herramienta utilizada deberá cumplir las prescripciones en materia de seguridad que establece el R.D. 1215/1997 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

11.4.12. Trabajos con cortadora de discos.

Cuando se use estas máquinas, se deberá comprobar que la protección del disco se encuentra instalada cubriendo como mínimo 1 cm de su parte superior.

Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

11.4.13. Equipos de soldadura.

Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.

Con carácter general en todos los trabajos se usarán guantes y gafas protectoras.

Los motores generadores, los rectificadores o los transformadores de las máquinas, y todas las partes conductoras estarán protegidos para evitar contactos accidentales, con partes en tensión, estando conectados los armazones a tierra.

Los cables conectores estarán aislados en el lado de abastecimiento, estando la superficie exterior de los mangos, así como de las pinzas, completamente aislada y provista de discos o pantallas para proteger las manos del calor de los arcos. En caso contrario se utilizarán guantes.

11.4.14. Lámparas eléctricas portátiles.

Estas lámparas deben responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20-419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de clase II y la tensión de utilización no será superior a 250 V., siendo como máximo de 245 voltios cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.

11.4.15. Trabajos con maquinaria automotriz.

El uso de cualquier maquina automotriz como retroexcavadoras, camiones hormigonera o camiones grúa, será llevado a cabo por personal cualificado. Los trabajos se realizarán bajo la supervisión del jefe de trabajos, con especial atención a las distancias de seguridad a zanjas, taludes, líneas, etc, así como a la permanencia de personal en las cercanías de la misma.

11.4.16. Trabajos con martillo neumático.

Se prohibirá a personal no autorizado el uso de este tipo de maquinaria.

Se utilizarán los EPIs necesarios para la reducción de los riesgos derivados de las vibraciones, proyecciones, polvo, ruido, etc., que su uso provoque.

No se abandonará nunca el martillo conectado al circuito de presión o con la barrena hincada.

Los equipos compresores utilizados estarán en posesión de expediente de control de calidad, y con dispositivos de seguridad y válvulas taradas y revisiones de seguridad periódicas realizadas.

11.4.17. Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión.

En la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión o en el interior de celdas en tensión, es obligatorio que el trabajo se haga por parejas de operarios, con el fin de tener mejor vigilancia y más rápido auxilio en caso de accidente. Siendo de obligado cumplimiento la normativa operacional de que dispone para ello Eléctrica.

11.4.18. Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión.

No se procederá a ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal (botas y guantes dieléctricos y pantallas protectoras). Así como, mantas aislantes, banquetas, pértigas, etc.

Cuando se realicen trabajos sin tensión se aislarán las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobar la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas o electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

11.4.19. Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión.

No se procederá a efectuar ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado al responsable de los trabajos.

Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre sin tensión, salvo que se trate de trabajos en tensión con técnicas específicas, que no son objeto de este documento

Se prohíbe realizar trabajos en las instalaciones de alta tensión, sin adoptar las llamadas 5 reglas de oro:

Dejar abiertas todas las fuentes de tensión, mediante aparamenta que asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo.

Enclavar o bloquear, si es posible, y señalizar la aparamenta que se deja abierta.

Comprobar, mediante equipo adecuado, la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes y entradas de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

En cualquier caso, para cualquier trabajo a realizar en la obra las contratas se atenderán a lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV Parte B (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales), y Parte C (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales).

11.4.20. Trabajos con grúas móviles autopropulsadas.

La utilización de este tipo de maquinaria se llevará a cabo siempre por personal cualificado, que deberá acreditar su formación y conocimientos mediante el correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Se tendrán en cuenta los riesgos derivados tanto del desplazamiento de cargas como estabilidad de la grúa y riesgo eléctrico en trabajos en proximidad de líneas aéreas eléctricas.

Durante las maniobras se prohíbe permanecer bajo la carga a toda persona. No se realizarán las maniobras si las condiciones del terreno no ofrecen la suficiente estabilidad y no se llevarán a cabo trabajos en proximidad de líneas aéreas sin cumplir las correspondientes distancias de seguridad, entre esta y la pluma, cables, carga o cualquier parte de la grúa.

11.4.21. Trabajos en recintos confinados subterráneos o con escasez de ventilación.

En aquellos trabajos en los que sea imprescindible el acceso a recintos cuya atmósfera pudiera no tener oxígeno en cantidad suficiente o contener sustancias tóxicas o nocivas, se deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Caso de acceder a recintos confinados es obligatorio que exista vigilancia permanente desde el exterior que pueda dar la voz de alarma y cuando se observe

la posibilidad de existencia de atmósfera tóxica o nociva, es obligado el uso de equipos de oxígeno, mascarillas, etc. teniendo en cuenta la carga física y el método de trabajo a realizar.

11.4.22. Trabajos de apertura de zanjas.

En los trabajos de apertura de zanjas se tendrá siempre en cuenta las condiciones del terreno, debiendo entibarse la zanja cuando se supere la profundidad de 1,5 m o cuando las características del terreno así lo aconsejen.

Se realizará un estudio de las distintas canalizaciones que puedan discurrir por la zona, señalizándose convenientemente toda la zona de trabajo mediante cinta o bien barandilla de altura mínima de 1 metro, para el caso que se prevea circulación de personas o proximidad de vehículos en las inmediaciones.

Se podrán utilizar medios mecánicos o manuales hasta la protección de los servicios, a partir de dicha protección solo se utilizarán medios manuales para quitar la arena y descubrir los conductores.

11.5. Información útil para posibles trabajos posteriores de mantenimiento y de conservación.

El Contratista debe contemplar en el Plan de Seguridad y Salud que debe elaborar, o en anexo posterior al mismo que debe hacer llegar a Eléctrica , cualquier información que convenga ser tenida en cuenta por personal de Eléctrica S.L. o ajeno, en aras a la Seguridad y Salud laboral en trabajos posteriores de operación, mantenimiento y/o conservación de las instalaciones y/o construcciones ejecutadas en la obra objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

11.6. Presupuesto.

Los costes asociados a las medidas que este estudio implica se incluirán en los costes indirectos de cada elemento.

11.7. Conclusión al estudio básico.

Considerando suficiente lo expuesto, esperamos que este proyecto merezca la aprobación de la Administración, concediendo la correspondiente autorización administrativa.

Índice del estudio de gestión de residuos.

12.	Estudio de gestión de residuos.....	308
12.1.	Memoria	308
12.2.	Estimación de los residuos.....	308
12.3.	Medidas de prevención de generación de residuos.	310
12.4.	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.	311
12.5.	Medidas para la separación de los residuos.	312
12.6.	Planos de la instalación prevista para el almacenamiento, manejo y separación.....	312
12.7.	Prescripciones técnicas.....	313
12.8.	Presupuesto.	314

12. Estudio de gestión de residuos.

12.1. Memoria

El Real Decreto 105/2008 en el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de la Construcción y de Demolición establece que en la fase de proyecto se realice un ESTUDIO SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS, estudio que tendrá el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que vayan a resultar durante la ejecución de los trabajos técnicos que se están proyectando.
- Cálculo de la cantidad de residuos que se vayan a producir.
- Relación de medidas para la prevención sobre estos residuos.
- Medidas de separación de residuos.
- Prever las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de dichos residuos.
- Realizar un inventario de residuos peligrosos.
- Realizar una valoración de las medidas adoptadas.

12.2. Estimación de los residuos.

La estimación inicial de los RCDs, debido a la carencia de datos fiables y precisos actuales de generación de RCDs, deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con el Poseedor de residuos.

A continuación se realiza una estimación de la cantidad de RCDs, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º].

La estimación de los residuos se realiza en función del volumen de obra nueva computando la superficie de los viales y los volúmenes edificados.

En la tabla 8 se indica la estimación global de obra nueva de RCDs:

Superficie (m2)	Volumen (m3) (Sx0,03)	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 (tn/m3)	Toneladas (v x d)
2676	80,28	1,5	120,42

Tabla 8. Estimación de RCDs.

A continuación, en la tabla 9, se evalúa el peso por tipología de RCD.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (CER: 17 03 02)	0	0
2. Madera (CER: 17 02 01)	0	0
3. Metales (CER: 17 04)	0,3	36,126
4. Papel (CER: 20 01 01)	0,05	6,021
5. Plástico (CER: 17 02 03)	0,15	18,063
6. Vidrio (CER: 17 02 02)	0	0
7. Yeso (CER: 17 08 02)	0,1	12,042
Total estimación (tn)		72,252
	Volumen	108,378
RCD: Naturaleza pétreo		

1. Arena, grava y otros áridos (CER: 01 04 08 y 01 04 09)	0	0
2. Hormigón (CER: 17 01 01)	0	0
3. Ladrillos, azulejos y otros Ceram. (CER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,4	48,168
4. Piedra (CER: 17 09 04)		
Total estimación (tn)		48,168
	Volumen	72,252
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros	0	0
1. Basura (CER: 20 02 01 y 20 03 01)	0	0
2. Pot. Peligrosos y otros (CER:)	0	0
Total estimación (tn)		0
	Volumen	0

Tabla 9. Evaluación teórica del peso por tipología de RCD.

12.3. Medidas de prevención de generación de residuos.

En la tabla 10 se señalan las medidas planteadas para la prevención de residuos en la obra objeto del Proyecto, medidas que deberán ser recogidas en el Plan de Gestión de RCDs:

x	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
x	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
x	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
x	Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
x	Se utilizarán materiales con “certificados ambientales” (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).

x	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
	Otros (indicar)

Tabla 10. Medidas planteadas para la prevención de residuos.

12.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

A continuación, en la tabla 11 se señalan las operaciones planteadas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra objeto del Proyecto, operaciones que deberán ser recogidas en el Plan de Gestión de RCDs:

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados:

Acumulación de residuos para su tratamiento según Anexo II.B Decisión Comisión 96/350/CE.

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

RCD: Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino
Metales: cobre, bronce, latón, hierro, alero,...,	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No
mezclados o sin mezclar		Peligrosos
Papel , plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Ladrillos, y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD

Tabla 11. Operaciones planteadas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

12.5. Medidas para la separación de los residuos.

Los RCDs generados en la obra se separarán en las siguientes fracciones:

- Hormigón.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Plástico.
- Papel y cartón.

La separación en fracciones y su almacenaje provisional (acopio) se llevará a cabo dentro de la propia obra.

12.6. Planos de la instalación prevista para el almacenamiento, manejo y separación.

En este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se adjunta un plano con la ubicación de los contenedores para las distintas fracciones de RCDs.

Posteriormente, este plano podrá ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

12.7. Prescripciones técnicas.

En la tabla 12 se especifican las prescripciones técnicas.

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera.....) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
x	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

Tabla 12. Prescripciones técnicas.

12.8. Presupuesto.

El coste de la gestión de residuos se incluirá en los gastos indirecto de cada componente.