



**Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología**
Universidad de La Laguna

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN EDIFICIO

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN
GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A
Claudia Álvarez Febles



ÍNDICE GENERAL

- ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

1	HOJA DE IDENTIFICACIÓN	13
2	OBJETO DEL PROYECTO	13
3	ALCANCE DEL PROYECTO	14
4	ANTECEDENTES.....	14
5	ABSTRACT	14
6	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	15
7	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA EMPLEADA	15
7.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15
7.1.1	PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16
7.2	ALUMBRADO INTERIOR Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	17
7.3	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	17
8	SOFTWARE EMPLEADO.....	17
9	REQUISITOS DE DISEÑO	17
9.1	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	18
10	PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL LOCAL	19
11	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN	19
11.1	SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	19
11.2	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES ELEGIDAS (ITC-BT-28)...	20
11.3	OTRAS INSTALACIONES VINCULADAS	21
11.4	INFLUENCIAS EXTERNAS	21
11.5	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	22
11.6	ACOMETIDA (ITC-BT-11)	22
11.7	INSTALACIONES DE ENLACE	22
11.7.1	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, CGPM (ITC-BT-13)	23
11.7.2	INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)	23
11.7.3	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN, LGA (ITC-BT-14).....	24
11.7.4	CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA, EM (ITC-BT-16)	24
11.7.5	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) (ITC-BT-15).....	24
11.7.6	DISPOSITIVOS DE CONTROL DE POTENCIA (ITC-BT-17)	25
11.8	DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17)	26
11.9	INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS (ITC-BT-26)	27
11.9.1	CONDUCTOS Y CANALIZACIONES.....	27
11.9.2	CONDUCTORES	29
11.9.3	TENDIDO DE CONDUCTORES	30
11.9.4	PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	31
11.10	INSTALACIONES DE USO COMÚN	32
11.11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AIRE ACONDICIONADO	32

ÍNDICE GENERAL

11.12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA.....	32
11.13	INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES. LOCALES HÚMEDOS (ITC-BT-30).....	32
11.14	INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS.....	33
11.15	INSTALACIONES DE CABINAS DE DUCHAS (ITC-BT-27).....	33
11.16	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (ITC-BT-09).....	36
11.17	ALUMBRADO DE EMERGENCIA O SEGURIDAD.....	37
11.18	ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.....	38
11.19	ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTIPÁNICO.....	38
11.20	ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO.....	38
11.21	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 a ITC-BT-26).....	38
11.21.1	RESISTENCIA DE LA TOMA DE TIERRA.....	39
11.21.2	RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.....	40
11.22	CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	40
12	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	42
12.1	OBJETO.....	42
12.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	42
12.3	RÉGIMEN DE APLICACIÓN.....	42
12.4	PROPAGACIÓN INTERIOR.....	42
12.4.1	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	42
12.4.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	43
12.4.3	ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIO.....	43
12.4.4	COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES.....	44
12.5	OCUPACIÓN.....	44
12.5.1	RESTRICCIONES A LA OCUPACIÓN.....	44
12.5.2	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.....	44
12.6	EVACUACIÓN.....	44
12.6.1	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	45
12.6.2	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	45
12.6.3	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	45
12.7	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	46
12.8	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	46
12.8.1	EXTINTORES.....	46
12.8.2	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES).....	47
12.8.3	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 47	
13	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS.....	48
 ANEXO I		
1	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	52

ÍNDICE GENERAL

1.1	INTRODUCCIÓN	52
1.2	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN	52
1.3	CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULOS	54
1.3.1	INTENSIDAD.....	55
1.3.2	CAÍDA DE TENSIÓN	55
1.3.3	VERIFICACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN CONDICIONES REALES DEL CONDUCTOR	58
1.3.4	TEMPERATURA	58
1.3.5	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	58
1.4	ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES.....	59
1.4.1	INFLUENCIAS EXTERNAS	59
1.4.2	CANALIZACIONES.....	60
1.5	DERIVACIONES INDIVIDUALES	61
1.6	CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS INTERIORES	61
1.6.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR	61
1.6.2	PROTECCIONES GENERALES	63
1.7	SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO	64
1.7.1	DIMENSIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO.....	64
1.8	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO 65	
1.9	PUESTA A TIERRA.....	65
1.9.1	LÍNEA DE ENLACE CON TIERRA	65
1.9.2	LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA.....	66
1.9.3	LÍNEAS SECUNDARIAS Y CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	66
1.9.4	COORDINACIÓN CON LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL	66
1.9.5	ELECTRODO	66
1.10	RESULTADOS OBTENIDOS: CIRCUITOS INTERIORES	67

ANEXO II

1	<i>CÁLCULOS LUMÍNICOS.....</i>	74
1.1	ALUMBRADO INTERIOR.....	74
1.1.1	CUMPLIMIENTO DEL DB BTE EN CUANTO A ILUMINACIÓN: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	75
1.1.2	CUMPLIMIENTO DEL DB CTE EN CUANTO A ILUMINACIÓN: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	76
1.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	76
2	<i>CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO.....</i>	77
3	<i>RESULTADOS OBTENIDOS: LUMINARIAS</i>	78

ANEXO III

1	<i>INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</i>	80
1.1	EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	80
1.2	COMPARTIMENTACIÓN	80
1.3	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	80
1.4	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	81

ÍNDICE GENERAL

1.5	ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIO.....	81
1.6	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	82
1.7	DOTACIÓN DE INSTALACIONES.....	83
1.7.1	EXTINTORES.....	83
1.7.2	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIES).....	83

ANEXO IV

1	<i>CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES.....</i>	<i>89</i>
2	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA BANDEJA ELÉCTRICA.....</i>	<i>93</i>
3	<i>CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO ELECTRÓGENO</i>	<i>94</i>
4	<i>CARACTERÍSTICAS ALMOHADILLAS INTUMESCENTES.....</i>	<i>100</i>
5	<i>CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE BOMBEO PARA PCI</i>	<i>102</i>

PLANOS

1	<i>SITUACIÓN.....</i>	<i>106</i>
2	<i>EMPLAZAMIENTO.....</i>	<i>107</i>
3	<i>DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE PLANTA.....</i>	<i>108</i>
4	<i>DISTRIBUCIÓN EXTERIOR.....</i>	<i>109</i>
5	<i>INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</i>	<i>110</i>
6	<i>ALUMBRADO INTERIOR Y CONTROL DE ENCENDIDO.....</i>	<i>111</i>
7	<i>ALUMBRADO EXTERIOR.....</i>	<i>112</i>
8	<i>FUERZA.....</i>	<i>113</i>
9	<i>UNIFILAR 1.....</i>	<i>114</i>
10	<i>UNIFILAR 2.....</i>	<i>115</i>
11	<i>PUESTA A TIERRA Y RED EQUIPOTENCIAL.....</i>	<i>116</i>
12	<i>DETALLE PUESTA A TIERRA Y RED EQUIPOTENCIAL</i>	<i>117</i>
13	<i>DETALLE CANALIZACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR</i>	<i>118</i>

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	<i>OBJETO.....</i>	<i>123</i>
2	<i>RELACIÓN DE TRABAJOS.....</i>	<i>123</i>
3	<i>IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS, PLANIFICACIÓN PREVENTIVA.....</i>	<i>123</i>
4	<i>NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES.....</i>	<i>124</i>
5	<i>PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.</i>	<i>125</i>
6	<i>ANÁLISIS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DURANTE LAS FASES DE EJECCIÓN DE LA OBRA</i>	<i>129</i>

ÍNDICE GENERAL

6.1	INTALACIONES ELÉCTRICAS	129	
6.2	INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	130	
6.3	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD. RIESGOS ESPECÍFICOS	131	
6.3.1	IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL.....	131	
6.3.2	BEBIDAS ALCOHÓLICAS, DROGAS Y ARMAS DE FUEGO	131	
6.3.3	PROHIBICIÓN DE FUMAR	132	
6.3.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S).....	132	
6.3.5	TAJOS DE TRABAJO	133	
6.3.6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	133	
6.3.7	LIMPIEZA Y BASURAS	137	
6.3.8	CLIMATOLOGÍA.....	137	
6.3.9	SEÑALIZACIÓN.....	138	
7	MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.	139	
8	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	141	
9	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	141	
10	CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	141	
10.1	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	141	
10.2	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	143	
10.3	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE	144	
11	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	144	
11.1	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	144	
11.2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	144	
11.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	144	
11.4	LIBRO DE INCIDENCIAS	145	
11.5	APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES	145	
11.6	PRECIOS CONTRADICTORIOS	145	
12	CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	145	
12.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	145	
12.2	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	146	
12.3	ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES	147	
12.4	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	148	
12.5	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	148	
13	CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	148	
PLIEGO DE CONDICIONES			
PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES			154
1	CONDICIONES GENERALES	154	
2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	154	

3	<i>NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN EMPLEADA</i>	154
4	<i>MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA</i>	157
4.1	<i>CONDICIONES QUE DEBEN DE SATISFACER LOS MATERIALES</i>	157
4.1.1	RECEPCIÓN DE MATERIALES.....	157
4.1.2	SIMILITUDES.....	157
4.1.3	MODIFICACIONES	157
5	<i>APTITUDES DE LOS CONTRATISTAS</i>	157
5.1	<i>LICITACIÓN</i>	157
5.2	<i>OTROS DOCUMENTOS</i>	158
5.3	<i>SUBCONTRATACIONES</i>	158
5.4	<i>SEGURIDAD EN LA OBRA</i>	158
6	<i>DISPOSICIONES GENERALES</i>	158
6.1	<i>ABONO DE LAS OBRAS</i>	158
6.2	<i>PARTIDAS ALZADAS</i>	158
6.3	<i>ACOPIO DE MATERIAL</i>	158
6.4	<i>REVISIÓN DE PRECIOS</i>	158
6.5	<i>RESCISIÓN DEL CONTRATO</i>	158
6.6	<i>AMPLIACIONES Y MEJORAS</i>	159
6.7	<i>PRECIOS CONTRADICTORIOS</i>	159
6.8	<i>PLAZO DE EJECUCIÓN</i>	159
6.9	<i>RECEPCIÓN Y GARANTÍA</i>	159
6.10	<i>PRUEBAS E INSPECCIONES</i>	159
6.11	<i>PROGRAMA GENERAL</i>	160
6.12	<i>ACLARACIONES DEL PROYECTO</i>	160
6.13	<i>MARCO LEGAL</i>	160
6.14	<i>FUERO</i>	160
	<i>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES</i>	161
7	<i>GENERALIDADES</i>	161
8	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA</i>	161
8.1	<i>ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES</i>	161
9	<i>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i>	161
9.1	<i>MATERIALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS</i>	161
9.1.1	CUADROS	162
9.1.2	PUESTA A TIERRA.....	162
9.1.3	CONEXIONES EQUIPOTENCIALES.....	162
9.1.4	CONTINUIDAD DEL NEUTRO.....	162
9.1.5	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	162
9.1.6	INTERRUPTORES DIFERENCIALES.....	162
9.1.7	INTERRUPTORES, CONMUTADORES Y CONTACTORES	162

ÍNDICE GENERAL

9.1.8	CANALIZACIONES POR TUBERÍA RÍGIDA	163
9.1.9	CANALIZACIONES POR TUBERÍA FLEXIBLE.....	163
9.1.10	CONDUCTORES AISLADOS	164
9.1.11	APARATOS Y MECANISMOS.....	164
9.1.12	TOMAS DE CORRIENTE.....	164
9.1.13	LÁMPARAS DE FLUORESCENCIA.....	164
9.2	MATERIAL ELÉCTRICO EN ZONAS CLASIFICADAS.....	165
9.3	CONEXIONES A TIERRA INSTALACIÓN MECÁNICA	165
10	<i>INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</i>	166
10.1	INSTALACIONES GENERALES.....	166
10.2	EXTINTORES PORTÁTILES.....	166
10.2.1	UTILIZACIÓN DE EXTINTORES	167
10.3	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	168
10.4	ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN.....	168
10.5	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	168
10.6	GRUPO DE PRESIÓN.....	171
10.7	INSTALADORES	171
	ESTADO DE MEDICIONES.....	172
	PRESUPUESTO.....	181



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

MEMORIA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A
Claudia Álvarez Febles



MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1	HOJA DE IDENTIFICACIÓN	13
2	OBJETO DEL PROYECTO	13
3	ALCANCE DEL PROYECTO	14
4	ANTECEDENTES.....	14
5	ABSTRACT	14
6	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	15
7	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA EMPLEADA	15
7.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15
7.1.1	PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16
7.2	ALUMBRADO INTERIOR Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	17
7.3	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	17
8	SOFTWARE EMPLEADO.....	17
9	REQUISITOS DE DISEÑO	17
9.1	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	18
10	PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL LOCAL	19
11	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN	19
11.1	SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	19
11.2	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES ELEGIDAS (ITC-BT-28)...	20
11.3	OTRAS INSTALACIONES VINCULADAS	21
11.4	INFLUENCIAS EXTERNAS	21
11.5	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	22
11.6	ACOMETIDA (ITC-BT-11)	22
11.7	INSTALACIONES DE ENLACE	22
11.7.1	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, CGPM (ITC-BT-13)	23
11.7.2	INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)	23
11.7.3	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN, LGA (ITC-BT-14).....	24
11.7.4	CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA, EM (ITC-BT-16)	24
11.7.5	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) (ITC-BT-15).....	24
11.7.6	DISPOSITIVOS DE CONTROL DE POTENCIA (ITC-BT-17)	25
11.8	DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17).....	26
11.9	INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS (ITC-BT-26)	27
11.9.1	CONDUCTOS Y CANALIZACIONES.....	27
11.9.2	CONDUCTORES	29
11.9.3	TENDIDO DE CONDUCTORES	30
11.9.4	PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	31
11.10	INSTALACIONES DE USO COMÚN	32
11.11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AIRE ACONDICIONADO	32
11.12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA.....	32

11.13	INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES. LOCALES HÚMEDOS (ITC-BT-30).....	32
11.14	INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS	33
11.15	INSTALACIONES DE CABINAS DE DUCHAS (ITC-BT-27)	33
11.16	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (ITC-BT-09).....	36
11.17	ALUMBRADO DE EMERGENCIA O SEGURIDAD	37
11.18	ALUMBRADO DE EVACUACIÓN	38
11.19	ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTIPÁNICO	38
11.20	ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO.....	38
11.21	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 a ITC-BT-26).....	38
11.21.1	RESISTENCIA DE LA TOMA DE TIERRA	39
11.21.2	RED DE EQUIPOTENCIALIDAD	40
11.22	CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	40
12	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	42
12.1	OBJETO	42
12.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	42
12.3	RÉGIMEN DE APLICACIÓN.....	42
12.4	PROPAGACIÓN INTERIOR	42
12.4.1	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	42
12.4.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	43
12.4.3	ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIO.....	43
12.4.4	COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES.....	44
12.5	OCUPACIÓN.....	44
12.5.1	RESTRICCIONES A LA OCUPACIÓN	44
12.5.2	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	44
12.6	EVACUACIÓN	44
12.6.1	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	45
12.6.2	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	45
12.6.3	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	45
12.7	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	46
12.8	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	46
12.8.1	EXTINTORES.....	46
12.8.2	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)	47
12.8.3	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	47
13	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	48

MEMORIA

1 HOJA DE IDENTIFICACIÓN

- *TÍTULO*

Proyecto de instalación eléctrica y contra incendios para un gimnasio con cafetería

- *EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO*

Dirección: Rambla de los Menceyes, 38530 Candelaria, Santa Cruz de Tenerife

Coordenadas: 28°36'52,68", -16°36'70,54"

Elevación: 27m

- *ENTIDAD FÍSICA O JURÍDICA QUE HA ENCARGADO EL PROYECTO*

Dirección: Universidad de La Laguna, Escuela superior de Ingeniería y Tecnología, Avenida Astrofísico Francisco Sánchez S/N, 38026 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife

Teléfono: 922323502

- *DATOS DEL AUTOR*

Nombre: Claudia Álvarez Febles

DNI: 43379164-Z

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

Teléfono: 696808930

Correo electrónico: alu0100779608@ull.edu.es

- *TUTOR/A DEL PROYECTO:*

Nombre: Nuria Regalado Rodríguez

Correo electrónico: nuregala@ull.edu.es

2 OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo responder a la creciente expansión de los negocios relacionados con las actividades deportivas que se ha producido estos últimos años. Practicar deporte se ha convertido en una necesidad de la población, y con ello, una nueva demanda de estructuras e instalaciones para llevarlo a cabo.

El presente trabajo preverá tanto la instalación eléctrica necesaria para la iluminación y el suministro eléctrico, como la instalación de protección contra incendios, garantizando la seguridad y el correcto funcionamiento de las mismas dentro y fuera del establecimiento. También se realizará la distribución del mismo de la manera más funcional posible.

MEMORIA

En el momento de proyectar las instalaciones se tendrá en cuenta la normativa legal vigente tanto de carácter técnico, como administrativo, además de estudios y cálculos exhaustivos con la finalidad de optimizar los recursos disponibles.

3 ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto pertenece a la rama de Ingeniería Industrial, tratándose de una Instalación Eléctrica y de Protección Contra Incendios para un establecimiento de Pública Concurrencia, en este caso, un gimnasio de nueva construcción en un edificio ya existente. Se evaluarán las posibles alternativas para satisfacer las necesidades de cada una de las instalaciones y se adoptarán las soluciones más adecuadas justificándolas debidamente.

Se pretende dar un buen servicio con las correspondientes medidas de seguridad y calidad a los usuarios, garantizando el correcto desarrollo de las actividades desempeñadas en su interior. Además, servirá de base para todas las gestiones a realizar ante los organismos competentes para la obtención de los oportunos permisos y licencias, y para la posterior puesta en marcha de las instalaciones proyectadas.

4 ANTECEDENTES

La realización de este proyecto responde a la defensa del TFG (Trabajo fin de grado) de Ingeniería Mecánica a petición de la Universidad de La Laguna. Dicho documento se redacta describiendo las instalaciones a realizar a partir de las necesidades a cubrir, definiendo características y especificaciones del material a utilizar de acuerdo con el correspondiente cálculo, y las normas a seguir.

Por otro lado, se hace preceptivo la realización del proyecto en cumplimiento tanto del Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión ITC-BT-04 y Guía administrativa de aplicación para la autorización y puesta en servicio de instalaciones eléctricas en baja tensión en el ámbito territorial de Canarias como del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Además del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

5 ABSTRACT

This project aims to carry out a TFG by the University of La Laguna, within the Degree of Mechanical Engineering. For this, a low-voltage electrical and fire-fighting installation will be carried out for a gym in an existing building located in the municipality of Candelaria, in front of "Punta Larga" Shopping Center, Santa Cruz de Tenerife.

The descriptive report of the electrical and fire extinguishing installations, together with the calculations of each one and the plans, will be carried out according to current regulations,

MEMORIA

meeting the general specifications that describe the regulatory, legal and administrative aspects. In addition to a basic health and safety study that contains prevention and technical protection measures. Finally, a financial budget will be calculated for its execution.

Establishment will be of a sports type. It will consist of a single plant organized into different parts to carry out the activities. In addition, it will have a small cafeteria and outdoor parking.

6 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El recinto deportivo se ubica en el municipio de Candelaria, frente al CC "Punta Larga", concretamente en Rambla de los Menceyes, 38530 Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, cuyas coordenadas son 28°36'52,68", -16°36'70,54".



7 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA EMPLEADA

7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de riesgos de prevención.

MEMORIA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Resolución de 5 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica la de 14 de marzo de 2006, por la que establece la tabla de potencias normalizadas para todos los suministros en baja tensión.
- Norma UNE 21144-3-2 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
- Norma UNE 12464.1 Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- R.D. 773/97 y R.D. 1215/97 de 30 de junio (B.O.E. no 124 de 24-5-97) y de 18 de julio (B.O.E. no 188 de 7-8-97) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/97 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Seguridad y Salud en el Trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 485/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/97 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo para los trabajadores.
- Normas UNE de aplicación.
- Ordenanzas Municipales.

7.1.1 PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Contra sobreintensidades y sobretensiones, en la forma prescrita en las Instrucciones ITC-BT-22 e ITC-BT-23 respectivamente.
- Contra contactos directos, en la forma prescrita por la Instrucción ITC-BT-24.
- Contra contactos indirectos, en la forma prescrita por la Instrucción ITC-BT-24.
- Se instala alumbrado de emergencia y señalización, conforme a la Instrucción ITC-BT-28.
- La puesta a tierra se establece según se indica en la Instrucción ITC-BT-18.
- Los aparatos de alumbrado se ajustan a las prescripciones de la Instrucción ITC-BT-44 y a las generales de la ITC-BT-43.
- Norma UNE 20324: Grados de Protección proporcionados por las envolventes (código IP).
- Norma UNE 21027: Cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750V.
- UNE 21030: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1KV.
- UNE 21102: Cables de tensión asignada hasta 450/750V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
- UNE-EN 50.102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (código IK).

MEMORIA

- Norma UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

7.2 ALUMBRADO INTERIOR Y ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en B.O.E. no 74 de fecha 28 de marzo de 2006. En especial, los Documentos Básicos:

HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.

HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

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

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) en su ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- Norma UNE 20062: Aparatos autónomos para el alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia.
- Norma UNE-EN 60598: Luminarias

7.3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio), en especial el SI 3 y SI 4.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

8 SOFTWARE EMPLEADO

- ARCHICAD: Programa de diseño y modelado.
- DIALUX: Cálculo de iluminación general.
- DAISALUX: Cálculo de iluminación de emergencia.
- ARQUÍMEDES: Cálculo de partidas presupuestarias.
- MICROSOFT EXCEL: Cálculos de dimensionamiento para red de BIES e instalación eléctrica.
- MICROSOFT WORD: Redacción de este proyecto.

9 REQUISITOS DE DISEÑO

9.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El local ocupa una parcela rectangular de superficie construida aproximada de 658,91 m², con una altura libre piso-techo de 3,6 m.

Las zonas que ocupan la totalidad anteriormente descrita, estarán dispuestas en una sola planta rectangular de 30,46 m de largo por 20,88 m de ancho. El acceso al establecimiento se podrá realizar a través de una puerta principal situada delante de la zona de recepción. En esta zona de entrada habrá una pequeña cafetería y aseos para el uso público tanto para los trabajadores del local, como los usuarios ajenos al mismo. Al final del pasillo principal, se encuentra la zona de gimnasio repartida en: sala de spinning, sala para actividades varias, y espacio diáfano con aparatos de musculación, cintas, elípticas, zona de ejercicio funcional y zona de estiramientos.

La zona exterior cuenta con un parking de uso privado de 1105,81 m² con una plaza para la recarga de vehículo eléctrico y una zona recreativa con paseo y parque infantil en la parte trasera de 228,46 m².

SUPERFICIE INTERIOR	ÁREA (m ²)
Público cafetería	28,17
Servicio cafetería	8,29
Almacén principal	2,00
Almacén cafetería	7,50
Recepción	57,34
Cuarto de limpieza	6,00
Cuarto eléctrico	4,05
Cuarto PCI	15,85
Sala de reuniones	19,00
Vestíbulo principal	91,02
Sala de Spinning	35,72
Sala de Actividades varias	53,09
Vestuario femenino	35,94
Vestuario masculino	36,00
Aseo principal	3,39
Aseo de discapacitados	5,59
Zona de ejercicio funcional	50,07
Zona de musculación	120,16
Cuarto para ACS	9,56
Cuarto de Grupo Electrónico	8,65
Superficie útil total (m ²)	579,18
Superficie construida total (m ²)	636,17

SUPERFICIE EXTERIOR	ÁREA (m ²)
Aparcamientos	1105,81

Zona recreativa	228,46
Superficie total (m ²)	1334,27

10 PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL LOCAL

La instalación eléctrica será de nueva ejecución por lo que se trata de realizar la electrificación del nuevo local descrito anteriormente, mediante el presente documento técnico de diseño. Por tanto, pasamos a describir la potencia total del edificio distinguiendo entre potencia instalada y potencia de cálculo de acuerdo con la ITC-BT 10.

Para la previsión de potencia del establecimiento, se remitirá a la ITC-BT-10 sobre previsión de carga para suministros en baja tensión, considerando para los locales un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450W a 230 V aplicando un factor de simultaneidad de 1.

En cuanto a la potencia instalada, haciendo referencia al ANEXO de cálculo que se adjunta a este documento, dicha potencia vendrá dada por la suma de la potencia instalada en los circuitos de alumbrado y en los circuitos de fuerza, haciendo un total de potencia igual a 100.177,7 W, correspondiéndole una potencia de cálculo de 55.555,64 W.

A continuación, se muestra la siguiente tabla resumen. La potencia instalada viene dada por la potencia de consumo de cada receptor sin tener en cuenta factores de simultaneidad (Fs) o utilización (Fu), mientras que para obtener la potencia de cálculo se han tenido en cuenta Fs de entre 0,5 y 1 para la fuerza, y Fs=1 para el alumbrado, de tal manera que a su vez se ha aplicado un Fs=0,7 global para toda la instalación.

	Potencia Instalada	Potencia calculada
Fuerza	94.180	73.367,5
Alumbrado	5997,7	5997,7
TOTAL (W)	100.177,7	55.555,64

11 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

11.1 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La compañía distribuidora de la zona será la que suministre la energía de acuerdo con el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por la que se regulen las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

En este caso, se realizará desde la red de distribución de Endesa (empresa suministradora) hasta el cuadro eléctrico general situado en el interior del local.

Las características generales del suministro eléctrico son:

MEMORIA

- Suministro trifásico esquema TT
- Tensión entre fases: 400 V
- Tensión entre fase y neutro: 230V
- Frecuencia: 50 Hz

11.2 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES ELEGIDAS (ITC-BT-28)

A continuación, se detallan generalidades para locales de pública concurrencia (concretados en párrafos anteriores).

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT 19 e ITC-BT 21 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 construidos 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.

La instalación interior se realizará mediante tubo flexible empotrado en pared (rozas) y tubo rígido por falso techo. Los circuitos discurrirán por bandeja rectangular eléctrica de 100x30 mm hasta sus respectivas derivaciones. Las dimensiones tanto de los tubos como de la bandeja seleccionada, se justifican en los cálculos del documento ANEXO.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

MEMORIA

- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT- 21.

11.3 OTRAS INSTALACIONES VINCULADAS

Al tratarse de un centro deportivo se requiere efectivamente de otras instalaciones vinculadas para el correcto funcionamiento de las funciones que se desarrollan en su interior, por este motivo se mencionan las instalaciones que estén relacionadas a las que se proyectan:

- Instalación de Baja Tensión
- Instalación de Protección Contra Incendios
- Instalación para ACS (Agua Caliente Sanitaria)

11.4 INFLUENCIAS EXTERNAS

A continuación, se analizarán las influencias externas que le puedan afectar a la instalación. Para cada una de las partes que componen la instalación eléctrica correspondiente al local objeto de proyecto, se elegirá un tipo de canalización que cumpla con la Norma UNE-20460-5- 523, siguiendo la instrucción ITC-BT-20.

- **Presencia de cuerpos sólidos (AE):**

Las nuevas canalizaciones a emplear se han elegido de modo que se limiten los peligros provenientes de la penetración de cuerpos sólidos. No está previsto que en los trabajos de ejecución de la instalación sea necesario adoptar medidas especiales complementarias de las previstas inicialmente.

- **Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF)**

No está previsto que para la ejecución de la instalación eléctrica deban tomarse precauciones especiales para evitar corrosiones o degradaciones en las canalizaciones por existencia de sustancias corrosivas o contaminantes.

- **Choques mecánicos (AG)**

Las canalizaciones se proyectan bajo tubo rígido de PVC por paramentos verticales y tubo flexible por superficie, no expuestos a choque mecánico, ya que por la altura de instalación se pueden minimizar la posibilidad de choques, penetraciones o compresión.

- **Vibración (AH)**

MEMORIA

No existen o no se prevé conexiones eléctricas a equipos vibratorios que provoquen vibraciones notables, para los que deban adoptarse medidas especiales.

- **Otros esfuerzos mecánicos (AJ)**

No se han determinado otros esfuerzos mecánicos destacables.

- **Presencia de vegetación o moho (AK)**

No se ha determinado este tipo de riesgo (AK-2), por lo que no se toman medidas especiales en este aspecto.

- **Presencia de fauna (AL)**

No se ha determinado este tipo de riesgo, por lo que no se adoptan medidas especiales.

- **Radiación solar (AN)**

En la instalación proyectada existirá canalización en muro de obra y enterrada, sin que queden expuestos a radiación solar.

- **Riesgos sísmicos (AP)**

Las condiciones sísmicas del lugar y las canalizaciones proyectadas, así como la naturaleza de los servicios de seguridad, no exigen medidas especiales.

11.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Tras haber realizado la correspondiente previsión de carga del recinto y comprobar que no supera los 100kW, y según el RD mencionado en el apartado anterior, no se considera necesario instalar un transformador ni dejar la previsión de un recinto para alojar el mismo. En el caso de este proyecto, el centro de transformación será privado.

11.6 ACOMETIDA (ITC-BT-11)

Es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas de protección generales de protección o unidad funcional equivalente (CGP). No es objeto de estudio de este proyecto y será responsabilidad de la empresa suministradora.

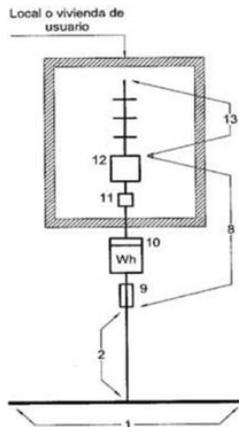
11.7 INSTALACIONES DE ENLACE

La instalación de enlace es aquella que une la CGP o CPM con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Comienzan al final de la acometida y terminan en los dispositivos generales de mando y protección.

MEMORIA

La instalación de enlace en este caso es para un solo usuario, por lo tanto, se simplifica al coincidir la Caja General de Protección y la situación del equipo de medida. De acuerdo al esquema 2.1 de la ITC-BT-12, la Línea general de alimentación (LGA) no tendría lugar.

En consecuencia, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP.



Esquema 2.1. Para un solo usuario

Las partes que constituyen las instalaciones de enlace son las siguientes:

11.7.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, CGPM (ITC-BT-13)

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se instalará en la fachada exterior del edificio con libre y permanente acceso.

Al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

11.7.2 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será necesario en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación. Se situará aguas abajo de la CGM, y le será de aplicación lo dispuesto en el epígrafe anterior de Caja de Protección y Medida, tal y como queda reflejado en el plano unifilar correspondiente del documento ANEXOS.

MEMORIA

Será accesible y de corte visible. La caja de corte de energía en caso de incendio, dispondrá de un IK08 y un IP43 como mínimo. La dimensión de la caja será la suficiente para que el responsable del servicio contra incendios realice la operación de corte de forma segura, garantizándose en todo momento el radio curvatura mínimo de los cables.

11.7.3 LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN, LGA (ITC-BT-14)

La LGA es la parte de la instalación que enlaza la caja general de protección con el contador. En el caso que nos ocupa no existe, ya que el suministro energético es para un solo usuario.

11.7.4 CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA, EM (ITC-BT-16)

Se define equipo de medida el conjunto de contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica. Estos equipos de medida deberán de estar contenidos en módulos o conjuntos de módulos con envolvente aislante precintables. Se podrán instalar concentrados en uno o varios lugares o concentrados por plantas.

Para el caso que nos ocupa no es preceptivo la descripción y justificación de los mismos.

11.7.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) (ITC-BT-15)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Dicha derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

La DI se calculará en función de la potencia prevista por los receptores instalados, es decir, 55.555,64 W.

Los conductores a utilizar para la D.I. serán del tipo no propagadores del incendio y exentos de halógenos y opacidad reducida.

Se seguirá el código de colores indicados en la ITC-BT-19, es decir:

- Para los de fase: negro o marrón
- Para el de protección: verde amarillo
- Para el neutro: color azul

La instalación de la derivación será empotrada en muro de obra. Los conductores deberán tener un aislamiento de 0,6/1kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. En este caso deben cumplir con la Norma UNE-21.123 parte 4 ó 5 o la Norma UNE 211002 (según la tensión del cable). El suministrador de los cables o su fabricante debe facilitar la correspondiente certificación sobre tal extremo.

MEMORIA

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta la demanda del usuario, que será como mínimo la establecida en la ITC-BT-28. Para la caída de tensión máxima admisible (para este caso será del 1,5%) y las intensidades admisibles por los conductores, se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-BT-19. Para el caso de los cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07. La sección de los conductores de fase y la del neutro serán iguales ya que la distribución de fases en la zona.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en DI serán de 32 mm.

La derivación individual se realizará con conductor RZ1-K (As+) Cu, cuyo cálculo de la sección de los conductores de fase, neutro y protección se encuentran en el correspondiente ANEXO.

Respecto a los requisitos de resistencia al fuego que deben cumplir, se remitirá a norma UNE EN 50575: 2015 “Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego”, la cual establece que los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca –s1b, d1, a1.

Las características de la derivación individual instalada serán:

Circuito	Receptor	Tipo de conductor	Método de instalación	Sección (mm²)	Protección	Tubo (mm²)
DI_RED	DI	RZ1-K (As+)	B2_XLPE_x3	35	0,6/1KV	90
DI_GE	DI	RZ1-K (As+)	B2_XLPE_x3	6	0,6/1KV	50

11.7.6 DISPOSITIVOS DE CONTROL DE POTENCIA (ITC-BT-17)

Para suministros de intensidad superior a 63 A se utilizarán maxímetros o integradores incorporados al equipo de medida de energía eléctrica. Independientemente del dispositivo de control de potencia utilizado, deberá estar acompañado de un interruptor general automático de corte omnipolar (IGA) que permita su accionamiento manual y con protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

En este caso, como la potencia contratada prevista es mayor a 15KW, y para dar cumplimiento a lo establecido en el art. 92 del Real Decreto 1454/2005, se instalará un Interruptor Automático Regulable (IAR) de 4x100A, que limite la máxima potencia que se pueda demandar en función de la potencia contratada. La potencia demandada en cualquier momento no podrá ser superior a la máxima admisible técnicamente en la instalación, definida ésta por la intensidad asignada del interruptor general automático.

Se situará lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local y su envolvente quedará definida por la norma UNE 20.451 y UNE 60.439-3.

11.8 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17)

Los dispositivos de mando y protección se colocarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual al local del usuario. En los lugares de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general. En este local en concreto, estará ubicado en el cuarto eléctrico, dentro de un armario previsto para el mismo.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. En este caso tendremos un cuadro general en el cuarto mencionado en el párrafo anterior, y otro en el cuarto del grupo electrógeno (GE), el cual se hará la conmutación para la alimentación del grupo de PCI y para el resto de la instalación. La altura desde el nivel del suelo de ambos será entre 1 y 2 metros.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección que se colocarán en cada una de las instalaciones serán:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su seccionamiento manual y este dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente al interruptor de control de potencia.
- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su seccionamiento manual y este dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente al interruptor de control de potencia.
- Interruptores diferenciales destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23, si fuese necesario.

El cuadro general de mando y protección será de PVC o Policarbonato ajustándose a las Normas UNE-20451 y UNE-EN 60439-3 con un grado de protección mínimo IP-30 según UNE-20324 e IK-07 según UNE-EN- 50102, tipo armario, con panel frontal, donde se alojarán los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales, con las conexiones no accesibles.

Las medidas de protección contra sobreintensidades se controlan mediante PIA de corte omnipolar y con protección en un único polo a tenor de lo dispuesto en la tabla 1 de la ITC-BT-22, según se detalla a continuación. La columna correspondiente para circuitos monofásicos es la F+N, mientras que para circuitos trifásicos es la 3F+N (SN/SF) al ser la distribución de fases 3x230/400V. Al utilizarse el conductor neutro de igual sección que los de fase en un esquema TT pueden utilizarse PIA, respectivamente, con 1 polo protegido ó 3 polos protegidos, y neutro sin proteger ya que se asegura que intensidad máxima que recorre el conductor neutro en servicio normal sea netamente inferior al valor de intensidad admisible en este conductor.

Circuitos	3 F + N								3 F			F + N		2 F	
	SN ≥ SF				SN < SF				F	F	F	F	N	F	F
Esquemas	F	F	F	N	F	F	F	N	F	F	F	F	N	F	F
TN – C	P	P	P	–	P	P	P	– (1)	P	P	P	P	–	P	P
TN – S	P	P	P	–	P	P	P	P (3)(5)	P	P	P	P	–	P	P
TT	P	P	P	–	P	P	P	P (3)(5)	P	P	P (2)(4)	P	–	P	P (2)
IT	P	P	P	P (2)(6)	P	P	P	P (2)(6)	P	P	P	P	P (6)(3)	P	P (2)

Las medidas de protección contra contactos directos e indirectos está asegurada por la combinación conjunta de aislamiento de partes activas, utilización de barreras o envoltentes, obstáculos y, como complemento a lo anterior, la utilización de dispositivos de corriente diferencial residual de alta sensibilidad (30 mA). En este caso se tendrá un interruptor de corte general (IAR) con capacidad de 100 A.

Queda representado en el diagrama unifilar del documento básico PLANOS.

11.9 INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS (ITC-BT-26)

Para instalaciones interiores o receptoras el reglamento de Baja Tensión dedica una serie de instrucciones de carácter general (ITC-BT-19 a ITC-BT-24), para el caso de locales de pública concurrencia, además será de aplicación la ITC-BT-28.

El interior de la planta deberá de ser equipado con la instalación eléctrica necesaria para cumplir con lo mínimo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Por este motivo se deberán de considerar los circuitos descritos en el documento básico ANEXOS.

11.9.1 CONDUCTOS Y CANALIZACIONES

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben de estar de acuerdo con la tabla 1, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes. Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 2.

TABLA 1

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	-	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	+	0	+
+ : Admitido - : No admitido 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica * : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD									

TABLA 2

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+ : Admitido - : No admitido 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica (*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida									

Los conductores proyectados son de cobre con designación técnica tipo H07Z1-K (As) para cables de tensión asignada 450/750V, y RZ1-K (As) para cables con tensión asignada 0.6/1kV, la norma UNE-211002 o bien 21.123-4 (según la tensión del cable). En definitiva, conductores no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducidas, los cuales deben cumplir con lo establecido en el Reglamento de la UE (CPR) respecto al aspecto de su resistencia al efecto del fuego sobre los mismos. Para el caso de cables RZ1-K (As), el aislamiento del conductor es de XLPE con compuestos termoestables mientras que la cubierta es poliolefínica (verde) mientras que los tipos H07Z1-K (As) son compuestos termoplásticos.

En alimentación a motores o máquinas de movimiento rotativo se empleará tubo de acero flexible recubierto de PVC. Así mismo, existirá una bandeja perimetral que recorre el local tipo rejilla, no propagadora de la llama a una altura de unos 3 metros aproximadamente, encima del falso techo. El uso de las bandejas como elementos de conducción de cables aparece detallado en la ITC-BT-20, así como en la guía de la ITC-BT-21. Ambas aclaran respecto a la utilización de bandejas lo siguiente:

“La norma aplicable a las bandejas y bandejas de escalera es la norma UNE-EN 61537. El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se recomienda la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1 kV.

Cabe la posibilidad de que las bandejas soporten cajas de empalme y/o derivación.

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

MEMORIA

Las bandejas metálicas deben conectarse a la red de tierra quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada”

A tenor de lo anterior, la guía técnica no prohíbe la utilización de conductores con tensión asignada 450/750V con cubierta si bien recomienda los de 0.6/1 kV. En este caso, por el propio trazado perimetral y altura de instalación de la bandeja, podrán utilizarse conductores tipo H07Z1-K (As) que además disponen de cubierta de poliolefina termoplástica ignífuga, libre de halógenos.

Para la ejecución de las rozas para empotrar los tubos en caso de existir, o en montaje superficial, se procurará seguir caminos verticales y horizontales a las distancias máximas siguientes:

- De esquinas, puertas y ventanas en vertical 20 cm
- De suelos y techos en horizontal 50 cm

El tubo tendrá un revestimiento de como mínimo de 1 cm. La apertura de huecos o las bases de superficie para los interruptores, quedarán a una altura entre 1,10 m y 1,20 m del suelo, y a unos 20 cm del extremo del tabique para fácil colocación de ambas y embellecedores si los hubiese.

Los tubos interiores estarán dimensionados de acuerdo con las tablas de los apartados 1.2.1 y 1.2.2 de la instrucción ITC-BT 21 en cuanto a tubos en canalizaciones fijas en superficie y tubos en canalizaciones empotradas, respectivamente. Cuyos diámetros exteriores mínimos en función del número y sección de los conductores, deberá ser de tal manera que facilite el alojamiento y la extracción de los cables o conductores aislados indicados en la siguiente tabla:

Las cajas de derivación se colocarán de forma que queden enrasadas con el revestimiento de la pared o techo.

Respecto a las canalizaciones exteriores, irán subterráneas, desde el cuadro general hasta cada receptor, que serán las luminarias y la recarga del vehículo eléctrico. Las dimensiones de los tubos para los circuitos exteriores se harán de acuerdo con la tabla 9 de la ITC-BT-21.

Considerando estos tipos de instalación y haciendo referencia a las tablas anteriores, se considera admitido este tipo de instalaciones.

11.9.2 CONDUCTORES

Los conductores a utilizar en la instalación interior serán siempre aislados de cobre, con tensión de aislamiento mínima de 450/750 V, de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-19 y a la norma UNE 20.460-3.

Los conductores de protección serán de cobre y sus secciones serán iguales a las de la fase para secciones iguales o menores de 16 mm², pero nunca inferiores a 1.5 mm². Para

MEMORIA

secciones mayores se regulará por la Instrucción ITC-BT-18 apartado 3.4. Tendrá el mismo aislamiento que los conductores activos y discurrendo por la misma canalización.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables especialmente el neutro y el de protección. Se identificará por los colores de sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, el actual código de colores a utilizar es:

- FASES: Marrón, gris o negro
- NEUTRO: Azul celeste
- TIERRA: Amarillo con veta verde

La sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% y 5% para circuitos de alumbrado o circuitos de fuerza, respectivamente.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores aislados en canalizaciones fijas y a una temperatura ambiente de 40°C, no sobrepasarán las de las tablas contenidas en la norma UNE-20.460-5-525:2004 de la ITC-BT-19.

Los conductores tendrán aislamientos de 750 V y 1 KV y la sección se calculará según se adjunta en el ANEXO de este documento, siendo la adecuada a la demanda prevista por cada receptor o circuito y teniendo en cuenta que la caída de tensión admisible sea la contemplada en la ITC-BT-19.

En Instalaciones en locales de pública concurrencia los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

En el caso que nos ocupa, la línea eléctrica que va desde el cuadro general del edificio hasta el cuadro principal de planta se realizará con conductores aislados con tensión de 0,6/1KV con cubierta multipolares en interior de tubos o canal protectora por el techo o pared. En la instalación interior de la planta se utilizarán conductores aislados de 450/750 V y conductores aislados con cubierta con tensión asignada de 0,6/1KV. Podrá ir en montaje superficial en bandeja, en interior de tubo rígido en instalación superficial, tubo corrugado de forma empotrada o en su caso bajo canal protectora colocada en instalación superficial.

11.9.3 TENDIDO DE CONDUCTORES

Deberán cumplir lo indicado en la ITC-BT 20, 21 y 26. Los conductores se tenderán en el interior de los tubos por sí solos o con ayuda de guías. Los empalmes y las derivaciones se realizarán siempre dentro de cajas apropiadas y nunca en el interior de los tubos, utilizando bornes o piezas de conexión.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

MEMORIA

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

Cada mecanismo se colocará de forma que quede vertical. En el caso de los interruptores, si los mecanismos de manipulación tienen un movimiento vertical, el aparato debe abrirse cuando se efectúa el movimiento hacia abajo.

Los interruptores unipolares se conectarán siempre a la fase.

En baños, los aparatos de alumbrado de instalación fija, serán preferentemente de la clase II.

Cada tubo debe contener un único circuito. En caso de discurrir circuitos diferentes por el mismo tubo, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Todos los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio
- Todos los circuitos partirán de un mismo mecanismo general de mando y protección, sin aparatos que transformen la corriente (autotransformadores, rectificadores, etc.)
- Cada circuito estará protegido, por separado, contra sobreintensidades.

La elección del diámetro de la canalización se realizará conforme a la tabla 1 de la citada instrucción ITC-BT-19. La designación técnica de los conductores a emplear para la ejecución de la instalación interior en este local de pública concurrencia será la más habitual: H07Z1-K (As) y RZ1-K (As). En los circuitos a realizar no está prevista la afección por influencias externas descritas anteriormente.

11.9.4 PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

11.9.4.1 CONTRA SOBREENSIDADES (ITC-BT-22)

La protección contra sobrecargas o cortocircuitos se realizará mediante la colocación de interruptores automáticos magnetotérmicos situados en el origen de cada circuito con capacidad de corte y calibre ajustado a la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse. El poder de corte será al menos de 6 KA.

11.9.4.2 CONTRA CONTACTOS DIRECTOS (ITC-BT-24)

Se garantizará mediante la interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación y mediante la adopción de un aislamiento funcional. Las conexiones se realizarán en el interior de cajas mediante bornes, y los conductores con aislamiento de 450/750V se instalarán bajo tubos protectores.

11.9.4.3 CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS (ITC-BT 24)

Consistirá en la puesta a tierra de las masas, de los motores y de las partes metálicas de la instalación asociada, a un dispositivo de corte automático de la alimentación por corriente diferencial de defecto. En general se emplearán interruptores diferenciales de alta sensibilidad que limiten la corriente de defecto a 30 mA.

11.10 INSTALACIONES DE USO COMÚN

En el presente proyecto al tratarse de una instalación para un único usuario, no existen instalaciones de uso común.

11.11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AIRE ACONDICIONADO

En el interior del local se dispondrá de seis circuitos para sistema de aire acondicionado el cual será abastecido eléctricamente desde el cuadro general de mando y protección.

11.12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA

En el cuarto destinado al sistema para ACS se dispondrá de un grupo de bombeo de consumo aproximado 500W, tres depósitos de agua de 1000L cada uno (modelo SANIT S 1000), y una caldera (modelo Q-9E) cuya potencia de consumo es 10,5KW.

Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para este establecimiento nos remitimos a los valores de la tabla c- Anejo F del HE 4, en el que se recogen valores orientativos a una temperatura de referencia de 60°C para usos distintos del residencial privado.

- Criterio de demanda para gimnasios: 21 litros/día x persona.

Para suministrar corriente eléctrica a dicho sistema, se dispondrá de varios circuitos que parten del cuadro general del local con su correspondiente protección.

11.13 INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES. LOCALES HÚMEDOS (ITC-BT-30)

Los locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas, salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnadas de agua.

Debido a la necesidad de asegurar para este tipo de locales tensiones muy bajas de contacto, las masas y elementos conductores irán conectados mediante conductores de equipotencialidad a la instalación de puesta a tierra según la ITC-BT-18, garantizando que la tensión de contacto no supere los 24 V.

MEMORIA

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes, conexiones de las mismas, y en general, toda la aparamenta, sistemas que presenten un grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos. Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

Los conductores de tensión asignada 450/750 V serán los de tipo H07Z1-K (As), los cuales se utilizarán para el alumbrado y tomas de fuerza generales de vestuarios, aseos, cuarto de Protección Contra Incendios y cuarto destinado a ACS. Los conductores de tensión asignada 0,6/1KV serán los de tipo RZ1-K (As), los cuales se utilizarán para el grupo de presión contra incendios y para la caldera eléctrica del cuarto de producción de ACS.

Los conductores discurrirán por el interior de tubos empotrados y en superficie según lo especificado en la ITC-BT-21, pero dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

11.14 INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS

Los locales o emplazamientos mojados son aquellos en los que los suelos, techos y paredes están o puedan estar impregnados de humedad y donde pueda aparecer lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación, o bien, puedan estar cubiertos de vaho durante largos períodos.

En este proyecto se considerará local mojado a la zona exterior del gimnasio, por estar a la intemperie. En la cual se instalará alumbrado y una toma de corriente de recarga para vehículo eléctrico.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes, y conexiones de las mismas, sistemas que presenten un grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX4). Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua de la misma manera (IPX4). Los aparatos de mando y protección y tomas de corriente se instalarán fuera de estos locales.

Como se detallará posteriormente, en este local se hará la instalación eléctrica por redes subterráneas.

11.15 INSTALACIONES DE CABINAS DE DUCHAS (ITC-BT-27)

Esta instrucción le es de aplicación a las instalaciones interiores que contengan bañera o ducha, o aparato de uso análogo. Para la instalación en estos locales se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen a continuación. Los falsos techos y las mamparas no se considerarán barreras a los efectos de la separación de volúmenes. Los presentes volúmenes están definidos en la ITC-BT-27, transcribiendo los aspectos más importantes de la misma.

Volumen 0

MEMORIA

Comprende el interior de la bañera o ducha. En el caso de ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso tenemos:

- 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 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

Limitado por:

- 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, cuando este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o, para una ducha sin plato con 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 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

Limitado por:

- Plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m. El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

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

Limitado por:

- Plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 2,4 m. El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

MEMORIA

Cuando la altura del techo 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.

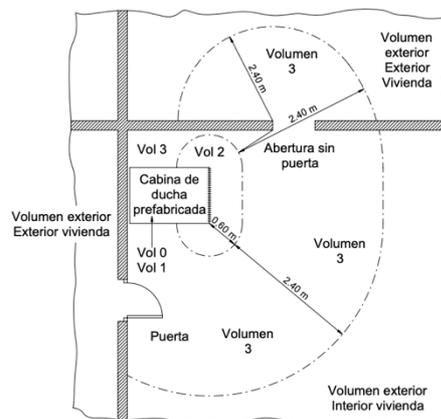
El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea sólo accesible mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IPX4.

Una conexión equipotencial local suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües
- Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado. Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura del edificio.

En caso de bañeras de hidromasaje, cabinas de ducha con circuitos eléctricos y aparatos análogos se ajustará al Punto 3 de la ITC-BT-27.

En este local, no se instalará ningún mecanismo en ninguno de los volúmenes. Habrá dos tomas de corriente a 4,5 metros a partir del volumen 0, o 1, como se muestra en la siguiente imagen de duchas prefabricadas como sería este caso.



Fuera del volumen 3, podrán instalarse interruptores, tomas de corriente y aparatos de alumbrado. Las tomas de corriente estarán provistas de un contacto de puesta a tierra, a menos que sean tomas de seguridad. Los aparatos de alumbrado no podrán ser colocados suspendidos de conductores, ni podrán utilizarse portalámparas ni soportes metálicos para éstos.

La ITC-BT-27 señala en su apartado 2.2 que las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se

MEMORIA

instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Por otra parte, las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio, si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE-20.461-6-61, anexo A, es de cómo mínimo 100 k Ω . En nuestro caso, tendremos baños con platos de ducha de material cerámico por lo que el aislamiento de las duchas con respecto a la estructura quedará garantizado.

Por otra parte, la mencionada ITC también cita que una conexión suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corrientes y las partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3 tales como las canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo, agua, gas). En este sentido cabe destacar que, en nuestro caso y, en general en las Islas, este tipo de canalizaciones no son metálicas sino plásticas. En el caso de la fontanería, el material típicamente utilizado es el polipropileno, polietileno reticulado o el polibutileno. En todo caso, sería el apartado: "otras partes conductoras externas, por ejemplo, partes que son susceptibles de transferir tensiones", la que obligaría a colocar una conexión suplementaria a los grifos y llaves metálicos de los baños.

11.16 INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (ITC-BT-09)

Esta instrucción se aplica a las instalaciones de alumbrado exterior de dominio privado en este caso, tales como parking para vehículos y zona de jardín o parque para paso de personas.

El alumbrado general de la zona exterior será privado, y estará constituido por farolas que se distribuyen por las zonas de tránsito de vehículos y en la zona de ocio detrás del gimnasio de manera subterránea. En la fachada del edificio habrá luminarias sobre la pared hacia el exterior. Todas las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN60.598-2-3.

La solución propuesta consistirá en colocar los receptores mencionados a las distancias adecuadas según se detalla en los planos de planta correspondientes de DIALUX. La línea accederá a cada una de las zonas por tubos en canalizaciones subterráneas, bajo la cota de suelo.

Las líneas de alimentación a puntos de luz estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, siendo el factor de potencia de cada punto de luz igual o mayor a 0,9. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será igual o menor del 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y económicos, las instalaciones de alumbrado exterior se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca a partir de determinadas horas, de manera que el nivel de iluminación proporcionado quede reducido aproximadamente a la mitad de su valor nominal. En este caso, se dispondrá de relojes astronómicos programados por ciclos diarios según UNE-EN 60730-2-7.

MEMORIA

Los cables serán multipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1KV con sección mínima de 6mm², incluido el neutro, que no podrá ser utilizado por ningún otro circuito. En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5mm, y no existirán empalmes en el interior del mismo.

Para redes subterráneas como indicó en párrafos anteriores, se emplearán sistemas y materiales a esta condición, regulada por la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, irán entubados y protegidos mecánicamente según indica la ITC-BT-21. Irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo, cuyo diámetro será 32 mm en este caso.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10m y a 0,25m por encima del tubo.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garantice la continuidad, el aislamiento, y la estanqueidad del conductor.

El tendido de conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de torceduras, roces perjudiciales y tracciones exageradas, no dando a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

11.17 ALUMBRADO DE EMERGENCIA O SEGURIDAD

La superficie del local deberá de estar provista de unas instalaciones de alumbrados especiales según establece la normativa vigente.

En cumplimiento de la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad de Incendio, se establece la obligatoriedad de un alumbrado especial en recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas como sucede en este local.

Dicho Alumbrado entrará en funcionamiento automáticamente cuando falte el suministro de la red de la compañía suministradora, o si la tensión de alimentación de la red disminuye a menos del 70 % de su valor nominal.

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, según la ITC-BT-28 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como lo que a continuación se expone, en lo referente a este alumbrado.

11.18 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Es el alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación, debe poder funcionar como mínimo durante el período de 1 hora.

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

En los puntos en los que están situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima es de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

11.19 ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTIPÁNICO

Es el 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, funciona como mínimo durante el período de 1 hora.

Este alumbrado debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2 m.

Sirve de guía con la indicación "SALIDA" leída desde el interior, debiendo emplearse en puertas de salida, sus accesos y donde está ubicado el cuadro general de distribución eléctrica, además en aquellas zonas que por su importancia se considera necesario. Funciona como mínimo 1 hora.

11.20 ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO

En la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas, permitiendo que no se interrumpa. Debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal máxima. La relación entre la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

Según el CTE-SI, no hay zonas de riesgo alto en este local, por lo que no se tendrá en cuenta este apartado.

11.21 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 a ITC-BT-26)

Las puestas a tierra de establecen con objeto principal de limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. La conexión a tierra es la unión eléctrica directa sin fusibles ni protecciones,

MEMORIA

de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de éstos enterrados en el suelo.

Como el local proyectado se encuentra en un edificio ya existente del cual desconocemos la puesta a tierra que se hizo anteriormente, realizaremos una nueva instalación de tierra independiente empleando electrodos constituidos por picas cilíndricas de cobre (según UNE 21056), que irán hincadas en verticalmente en el terreno y conectadas en anillo. Aunque se desconozca la tierra existente, se conectarán ambas tierras.

Las secciones de los conductores de cobre de la línea de enlace y de la línea principal de tierra no serán inferiores a 35 mm² y 16 mm² respectivamente, según indica la tabla 2 de la citada instrucción. Estos conductores deben estar protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra esfuerzos electromecánicos. Por otro lado, las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos y no debe intercalarse ningún aparato intercalado en el conductor de protección, si bien para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

11.21.1 RESISTENCIA DE LA TOMA DE TIERRA

Según la ITC-BT- 24, La resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto (U) superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor. Aplicando esta condición para el esquema TT donde R_A es el valor de resistencia de la toma de tierra, e I_A es la intensidad de corriente residual de esta instalación, se tiene:

$$R_A \times I_A \leq U \rightarrow \frac{U}{I_A} = \frac{\text{tensión máxima de contacto}}{\text{Intensidad máxima}} = \frac{24V}{0,03A} = 800 \Omega$$

Por otra parte, la ITC-BT-26 establece en su tercer apartado que la resistencia a tierra obtenida para edificios sin pararrayos debe ser inferior a 37 Ω . En las tablas 3 y 4 de la ITC-BT-18 vienen los valores de la resistividad en función de la clase del terreno y en la tabla 5 se observa las fórmulas a emplear para un primer cálculo de la resistencia de tierra según el electrodo que se escoja en la instalación. Se tiene en cuenta que el conjunto de picas está en paralelo respecto de tierra, por lo tanto, se cumple la siguiente ecuación donde R_t es la resistencia de tierra y R_p la resistencia de las picas:

$$1/R_A = 1/R_p \rightarrow R_A = R_p$$

En este local, se considerará terreno de caliza blanda, donde su resistividad ρ será aproximadamente 300 $\Omega \cdot m$. Si colocamos una pica de 2 m (L) de profundidad conectda al anillo enterrado ya existente cuyo recorrido se desconoce, la fórmula a aplicar para el cálculo de la resistencia a tierra es:

$$R_p = \frac{\rho}{n^{\circ} \text{ picas} \times L} \rightarrow n^{\circ} \text{ picas} = \frac{300 \Omega \cdot m}{37\Omega \times 2 \text{ m}} = 4$$

11.21.2 **RED DE EQUIPOTENCIALIDAD**

Se realizará conexión equipotencial (contra contactos indirectos) en el propio edificio entre las canalizaciones metálicas existentes: agua fría y caliente y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado, o bien fijado por método apropiado. Los conductores de protección de puesta a tierra y de conexión equipotencial estarán conectados entre sí.

En el presente proyecto, las canalizaciones no serán metálicas, por lo que sólo se instalarán en las masas de los aparatos metálicos sanitarios.

El conductor será de cubierta amarilla y verde, con sección igual a las fases que los alimentan o la mitad cuando sobrepasen las secciones de los conductores polares, como indica la ITC-BT-18.

11.22 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Este proyecto contempla la aplicación del CTE HE-3. Los cálculos luminotécnicos correspondientes al alumbrado interior comprueban que el valor de eficiencia energética de la instalación ($VEEEI_{lim}$) es inferior al exigido por el mismo. En la siguiente tabla se muestran los valores de $VEEEI_{lim}$ para las diferentes áreas que conforman este local deportivo:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
<i>Zonas comunes</i> ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
<i>Zonas comunes</i> en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Para este valor se establecen unos valores mínimos, diferenciándose en los edificios dos tipos de zonas: las de representación y las de no representación. Se entiende por zonas de representación aquellas donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética. Por el contrario, las zonas de no representación son aquellas donde los criterios como el nivel de iluminación, confort visual, seguridad y eficiencia energética son más importantes que cualquier otro criterio. Analizando los sistemas actualmente utilizados para iluminación de los distintos espacios interiores, hay que prestar especial atención a las zonas de no representación.

Por otro lado, se tendrá en cuenta el valor de la iluminancia media horizontal (E_m) expresada en lux (lx), valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en un área específica durante el período de mantenimiento.

En este caso se han realizado los referentes cálculos con la aplicación DIALux Evo, la cual comprueba que estos apartados son correctos. Quedan especificados en el correspondiente ANEXO.

Además, En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan

alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

12 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

12.1 OBJETO

A este establecimiento deportivo objeto de proyecto se le aplicará el Documento Básico de Seguridad de Incendios del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código técnico de la edificación. Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

12.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este documento básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte 2) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

12.3 RÉGIMEN DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto. El cumplimiento de esta norma básica quedará reflejado en el proyecto del establecimiento, así como en la documentación necesaria para la obtención de las autorizaciones y licencias preceptivas, de tal forma que sean fácilmente identificables los elementos que no pueden modificarse sin afectar a las exigencias reglamentarias de seguridad contra incendios.

12.4 PROPAGACIÓN INTERIOR

12.4.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del SI 1 dedicado a la propagación interior. En este caso, al ser el establecimiento es de pública concurrencia y no exceder los 2.500 m² de superficie construida, constituye un solo sector de incendio. La planta se encuentra sobre rasante y con una altura de evacuación menor a 15 m, por lo que la tabla 1.2 de esta sección indica que debe tener una resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan el sector de incendio de *EI 90*.

12.4.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 del SI 1.

Este establecimiento presenta dos zonas consideradas como de riesgo especial según la tabla anterior: el cuarto destinado al grupo de bombeo para la protección contra incendios, y el cuarto destinado al alojamiento del grupo electrógeno. En este proyecto equiparamos ambas zonas como una sala de maquinaria de instalaciones, por lo que se consideran en todo caso de riesgo bajo. El resto del local es una instalación deportiva que carece de zonas susceptibles al inicio y propagación de incendios. Según la tabla 2.1, el cuarto eléctrico en el que va alojado el cuadro general de mando y protección no se considera una zona de riesgo especial, ni tampoco la cafetería, cuyos aparatos de preparación de alimentos no superan los 20KW de potencia instalada.

Para proteger esta zona de riesgo especial bajo (cuarto de PCI), según la tabla 2.2 de este apartado, se tendrá en cuenta una resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio de *EI 90*. No hará falta colocar una puerta cortafuegos en este cuarto porque evacúa al exterior del local.

12.4.3 ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIO

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para las penetraciones cuyo conjunto de secciones de paso exceda de 50 cm², se protegerán los pasos con almohadillas intumescentes.

En este establecimiento, la instalación eléctrica de baja tensión discurrirá por bandeja perimetral cubriendo casi la totalidad del recinto y derivaciones hasta los receptores de iluminación y tomas de corriente por tubos rígidos en superficie y flexibles empotrados. La instalación de red de BIES de protección contra incendios discurre por las paredes que delimitan las distintas zonas de la planta. De esta manera, el paso de las instalaciones no es necesario protegerlo especialmente contra el fuego, ya que la sección de penetración de paso entre cuartos de riesgo especial a otros que no lo sean, no excede de 50 cm².

La totalidad del local presenta un solo sector de incendio, pudiendo diferenciar entre diferentes zonas en las que se presenten locales de riesgo especial bajo, como son el cuarto de

MEMORIA

Protección Contra Incendios y el cuarto destinado al alojamiento del Grupo Electrónico. Como se ha expresado anteriormente, el paso de instalaciones a través de los mismos no excede la cantidad límite indicada por la norma.

El cuarto destinado al aljibe y grupo de presión contra incendios tiene una puerta hacia el exterior y está separado del resto de zonas de la planta por tabiquería suficiente, por lo que no necesita puerta cortafuegos. El cuarto eléctrico en el que se encuentran el cuadro general del local, no se considera local de riesgo especial. Aún así, colocaremos una puerta cortafuego de tipo EI 45. Los materiales de revestimiento utilizados en los recorridos de evacuación presentarán, como mínimo, una reacción al fuego de clase B-s1, d0 y B-FL-s1. Esta definición de clase corresponde a una descripción según UNE y los materiales que se coloquen así lo habrán de acreditar mediante el correspondiente Certificado de Ensayo por laboratorio autorizado. excede los 50 cm².

12.4.4 COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES.

El edificio en su conjunto constituye un solo sector de incendio, presentando una resistencia al fuego mínima EI-90 en elementos de compartimentación y estructurales.

12.5 OCUPACIÓN

12.5.1 RESTRICCIONES A LA OCUPACIÓN

No existen restricciones de ocupación salvo la especificada en la norma en cuanto a la ocupación por superficie.

12.5.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se deben tomar los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1. del SI 3 del documento básico de seguridad de incendio. La densidad de ocupación de este establecimiento vendrá fijada por un total de 230 personas, por lo que, al ser mayor de 50 personas, se clasifica en “locales de reunión” dentro de “locales de pública concurrencia”.

Como queda dispuesto en el segundo apartado del SI-4, la ocupación alternativa de aseos y vestuarios no añade ocupación propia. De igual manera, tampoco ocurre con los cuartos destinados a limpieza, cuadro eléctrico, grupo de protección contra incendios, y los dos pequeños almacenes del local.

12.6 EVACUACIÓN

12.6.1 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Como origen de evacuación para este uso se considera los puntos situados en el interior de cada repartición del local, tal y como se muestra en el plano que se adjunta a este documento, no superando en ningún caso los 50 m hasta cualquier salida de planta de acuerdo con la tabla 3.1 del SI 3 y teniendo en cuenta el cálculo de ocupación del local.

La evacuación se puede realizar en condiciones normales por tres salidas de emergencia: la entrada principal del local, una salida al exterior situada aproximadamente a la mitad del local, y otra al final del pasillo principal, al fondo del local.

12.6.2 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Cuando en un recinto deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo se hace suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Los elementos de evacuación serán dimensionados de acuerdo con la tabla 4.1 del SI 3 y teniendo en cuenta la ocupación del recinto, de manera que las hojas de puertas destinadas a este fin ($A \geq \frac{P}{200} \geq 0,80 \text{ m}$) son mayores de 0,80 m y no exceden de 1,23 m. De igual manera, los pasillos tienen más de 1 m de ancho y no existen escaleras, rampas, o ascensores.

La puerta principal de entrada y la de salida al fondo del local son de tipo doble abatibles a cada lado, midiendo 1,72 y 1,44 m respectivamente, siendo la menor de las tres salidas de 0,95 m de ancho. Los pasillos hacia las salidas de evacuación tendrán un ancho de 1,46 m el que va hacia la puerta unitaria, y 4,88 m el pasillo principal que cruza todo el local, estrechándose luego hasta 2,23 m.

12.6.3 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

De acuerdo con el punto 6 de esta sección, las puertas previstas para la evacuación (que no son la entrada principal del local), en este caso de más de 50 ocupantes, serán de tipo abatibles con giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura en sentido de evacuación. Éste será de tipo barra horizontal de empuje conforme a la UNE EN 1125 tanto en “salidas” normales como en “salidas de emergencia”, sin utilización de llave u otro mecanismo adicional, ya que, al ser un local de pública concurrencia, la mayoría de ocupantes no están familiarizados con el mismo.

La puerta de entrada principal se abrirá o cerrará permanentemente con una llave, de tal manera que permanecerá abierta o se abrirá con sólo empujarla o tirar de ella durante el horario de apertura del establecimiento.

Todos los elementos de evacuación cumplen con las dimensiones exigidas por normativa.

12.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Para la correcta evacuación se dispondrá de la señalización correspondiente, indicando los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica. Para indicar las salidas de uso habitual del recinto se tendrá una señal con el rótulo “SALIDA”, o, “Salida de emergencia” si es para uso exclusivo de este caso.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. Respecto a las personas con discapacidad, los recorridos de evacuación serán los mismos que para el resto de personas, siendo igualmente accesibles.

Las señales en el recorrido de evacuación en caso de incendios tales como “salida”, “salida de emergencia” e indicaciones del sentido del mismo quedan definidas en la norma UNE 23.034 y su tamaño será el indicado en la norma UNE 23034:1988.

La señalización de evacuación y la de los medios de protección contra incendios, deben ser visibles, incluso en caso de fallo en el suministro normal de alumbrado. Para ello se colocarán junto al alumbrado autónomo de emergencia.

12.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El local debe disponer de los equipos e instalaciones de protección indicados en la tabla 1.1 de la SI 4. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento, mantenimiento, materiales y componentes de las mismas, deberá cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”.

De conformidad con lo previsto en el Documento Básico de Seguridad de Incendios el riesgo previsible en este tipo de local de pública concurrencia queda cubierto con la implantación de una red de Bocas de Incendio Equipadas (BIES) y la dotación de Extintores portátiles de incendio de eficacia adecuada, ya que la superficie construida excede los 500 m², la altura de evacuación no excede los 25 m, y la ocupación no excede las 500 personas.

12.8.1 EXTINTORES

El extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.

El emplazamiento de los extintores permite que sean fácilmente visibles y accesibles, están situados próximos a los puntos donde se estima mayor probabilidad de iniciarse el incendio, próximos a las salidas de evacuación y sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor queda, como máximo, a 1,20 metros sobre el suelo. El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio considerado origen

MEMORIA

de evacuación hasta un extintor, no supera los 15 m. La situación de éstos queda definida en los planos que se adjuntan a este documento.

Se instalarán cuatro extintores de CO₂ con eficacia 89B de presión incorporada con una carga máxima de 5 kg para que puedan ser utilizados por cualquier persona, y seis extintores de polvo químico seco de eficacia 21A-113B (6 kg). Esta eficacia queda fijada según el tipo de fuego que sea previsible acometer. Los cuatro extintores de CO₂ quedan alojados en el cuarto previsto para el grupo de presión contraincendios y demás componentes para esta función, en el cuarto destinado a los equipos para ACS, justo fuera del cuarto eléctrico donde está el cuadro de mando y protección, y en el cuarto destinado al grupo electrógeno y sus elementos de funcionamiento. El resto de extintores están cercanos a las salidas de emergencia y en el recorrido de evacuación.

El aparato dispondrá de certificado de fabricación según lo establece El Ministerio de Industria y Energía (MIE AP-5) y marcado por los ensayos exigidos por la Norma 23110.

12.8.2 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)

Están compuestos por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIE necesarias. En este local se instalarán 3 BIES de 25mm de diámetro interior con manguera semirrígida y factor K mínimo de 42. Deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 671-1.

Estarán montadas sobre un soporte rígido de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario estén situados a 1,40 m sobre el nivel del suelo. Estarán todas situadas a menos de 3,5 m de la salida al exterior más cercana sobre el recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización. La distancia máxima entre cada BIE en el local no supera los 25 m en ningún caso.

Antes de su puesta en funcionamiento, el sistema de BIES deberá realizar una prueba de estanquidad y resistencia mecánica sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima del servicio (3,5kg/cm²), y como mínimo a 10 kg/cm², manteniendo dicha presión durante dos horas, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los cálculos justificativos para la determinación del equipo de presión necesario, del volumen que ha de tener el aljibe, y de los diámetros que han de tener las canalizaciones para abastecimiento de agua contra incendios, se adjuntan en el correspondiente ANEXO de cálculos de este documento.

12.8.3 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios cumple lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el RD 513/2017 de 22 de mayo.

MEMORIA

Los medios de protección de utilización manual deben estar señalizados según la UNE 23033-1:2019, cuyo tamaño es:

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

Éstas deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Si son luminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

13 ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

Se establece el orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto para la correcta interpretación del mismo en caso de posibles discrepancias o contradicciones:

1º Planos

2º Pliego de condiciones

3º Presupuesto

4º Memoria



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

ANEXOS

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN
GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A

Claudia Álvarez Febles



ANEXOS

- ANEXO I

1	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	52
1.1	INTRODUCCIÓN	52
1.2	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN	52
1.3	CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULOS	54
1.3.1	INTENSIDAD.....	55
1.3.2	CAÍDA DE TENSIÓN	55
1.3.3	VERIFICACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN CONDICIONES REALES DEL CONDUCTOR	58
1.3.4	TEMPERATURA	58
1.3.5	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	58
1.4	ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES.....	59
1.4.1	INFLUENCIAS EXTERNAS	59
1.4.2	CANALIZACIONES.....	60
1.5	DERIVACIONES INDIVIDUALES	61
1.6	CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS INTERIORES	61
1.6.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR	61
1.6.2	PROTECCIONES GENERALES	63
1.7	SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO	64
1.7.1	DIMENSIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO.....	64
1.8	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO	65
1.9	PUESTA A TIERRA.....	65
1.9.1	LÍNEA DE ENLACE CON TIERRA	65
1.9.2	LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA.....	66
1.9.3	LÍNEAS SECUNDARIAS Y CONDUTORES DE PROTECCIÓN.....	66
1.9.4	COORDINACIÓN CON LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL	66
1.9.5	ELECTRODO	66
1.10	RESULTADOS OBTENIDOS: CIRCUITOS INTERIORES	67

1 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Se realizará la conducción eléctrica desde un centro de transformación privado hasta los distintos receptores que componen la instalación en baja tensión, empleándose tensiones normalizadas como indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los conductores de corriente eléctrica se calcularán de forma que tengan la resistencia mecánica suficiente para las conducciones de la línea sin sufrir calentamientos excesivos, y que cumplan los criterios de caída de tensión en el propio conductor establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.2 PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN

La potencia total del establecimiento se calculará conforme a los criterios establecidos en de la instrucción ITC-BT-10 según lo dispuesto en el apartado 4.1, atendiendo al programa de necesidades que precisa este tipo de establecimientos deportivos, además de la pequeña cafetería que alberga.

- CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A EDIFICIOS COMERCIALES O DE OFICINAS

Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

A continuación, se muestra en la tabla, el programa de necesidades que se ha tenido en cuenta en cuanto a fuerza y alumbrado interior y exterior del local:

FUERZA			
RECEPTOR	UNIDADES	POTENCIA UNIT (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Ordenador	200	6	1.200
TV	150	3	600
Router Internet	10	1	10
Teléfono	10	1	10
Lavavajillas	2.200	1	2.200
Batidora	500	2	1.000
Cafetera	900	2	1.800
Campana extractora	2.000	1	2.000
Nevera	300	1	300
Microondas	1.300	1	1.300
Lavadora	2.100	1	2.100
Horno	3.000	1	3.000
Plancha cocina	4.400	1	4.400
Secador manos	1.000	4	4.000
Secador pelo	1.200	2	2.400
Impresora	100	2	200
Fotocopiadora	200	2	400

ANEXOS

Equipos de sonido	700	4	2.800
Aire acondicionado	2.500	6	15.000
Elípticas	600	6	3.600
Cintas	1.500	6	9.000
Caldera eléctrica	10.500	1	10.500
Grupo de PCI	4.000	1	4.000
Recarga vehículo eléctrico	22.000	1	22.000
POTENCIA TOTAL (W)			94.180

ILUMINACIÓN INTERIOR					
ZONA	LUMINARIA	FABRICANTE	POT.UNIT (W)	UNIDADES	POT.TOTAL (W)
Sala reunión	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	6	195
Sala actividades	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	8	260
Vestuario femenino	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	6	195
Vestuario masculino	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	6	195
Cuarto eléctrico	RS480B PSD	PHILIPS	39,5	1	39,5
Aseo principal	RS480B PSD	PHILIPS	39,5	1	39,5
Aseo de discapacitados	RS480B PSD	PHILIPS	39,5	1	39,5
Almacén principal	TNEMP/625 LED	REGIOLUX	46,3	1	46,3
Cuarto limpieza	TNEMP/625 LED	REGIOLUX	46,3	1	46,3
Almacén cafetería	CEILING DOWNLIGHT	ENDO	5,9	2	11,8
Sala Spinning	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	6	195
Cuarto PCI	LED MINI PANEL RPE	MPE	18	6	108
Vestíbulo principal	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	6	195
	RS480B PSD	PHILIPS	39,5	12	474
Servicio cafetería	NUMINOS DL XL	SLV	40,7	9	366,3
Cocina cafetería	TNEMP/625 LED	REGIOLUX	46,3	3	138,9
Ejercicio funcional	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	8	260
Cardio y musculación	RS480B PSD	PHILIPS	39,5	20	790
Pasillo 1	NUMINOS DL XL	SLV	40,7	3	122,1
Pasillo 4	RS402B PSD	PHILIPS	32,5	1	32,5
Cuarto ACS	LED MINI PANEL RPE	MPE	18	6	108

ANEXOS

Cuarto GE	LED MINI PANEL RPE	MPE	18	4	72
POTENCIA TOTAL (W)					3929,7

ILUMINACIÓN EXTERIOR					
ZONA	LUMINARIA	FABRICANTE	POT.UNIT (W)	UNIDADES	POT.TOTAL (W)
Parking	BGP704 LED	PHILIPS	74	12	888
Ocio/Parque	AKOND CONE A	DW WIND SOR	272	4	1088
Fachada	BARRA MINIMAL	SIMES	11,5	8	92
POTENCIA TOTAL (W)					2068

La previsión de carga total para este local será de 100.177,7 W para una superficie útil de 597,29 m², la cual es mayor a la establecida como mínimo por la ITC-BT-10, de tal manera que la tomaremos como la potencia real de la instalación. Este valor se ha obtenido de la suma del conjunto de receptores a instalar sin utilizar factores de corrección, e incluyendo el alumbrado interior y exterior.

Potencia Instalada TOTAL	100.177,7 W
Alumbrado interior	3.929,7 W
Alumbrado exterior	2.068 W
Fuerza	94.180 W

Para obtener la potencia de cálculo se han tenido en cuenta Fs de entre 0,5 y 1 para la fuerza, y Fs=1 para el alumbrado, de tal manera que a su vez se ha aplicado un Fs=0,7 global para toda la instalación como se muestra en la siguiente tabla:

	Potencia Instalada	Potencia calculada
Fuerza	94.180	73.367,5
Alumbrado	5997,7	5997,7
TOTAL (W)	100.177,7	55.555,64

1.3 CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULOS

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT, y por otra ser la elección más rentable económicamente hablando para lo cual se hará necesario determinar para cada parte de la instalación la sección económica del conductor, atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad máxima admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante. Es importante aportar los cálculos de las líneas y circuitos de las que se compone la instalación

A partir de los datos de la línea, una vez elegido el tipo de conductor y fijada la caída de tensión máxima admisible, se realiza el cálculo de la sección de los conductores. Deberán

ANEXOS

soportar la intensidad que circule por ellos sin que se produzca una caída de tensión superior a los límites establecidos, además debe mirarse desde el punto de vista más económico posible.

Si la sección calculada no es normalizada, se elige siempre la sección inmediata superior. Una vez calculada, se comprueba que responde al cálculo por densidad de corriente, en caso contrario, se aumenta la sección hasta cumplir con las exigencias sobre capacidad térmica.

El cálculo de la sección en líneas con cargas irregularmente repartidas se simplifica suponiendo toda la carga al final de la misma. Las expresiones utilizadas en cálculo son las siguientes:

1.3.1 INTENSIDAD

- Tensión monofásica

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} \quad [1]$$

- Tensión trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi} \quad [2]$$

P: Potencia de cálculo de la línea (W)

I: Intensidad que circula por el conductor (A)

V: Tensión simple fase-neutro (V)

Cos ϕ : Factor de potencia

Según el REBT los valores a tener en cuenta para el cálculo serán:

i. POTENCIA

- Para luminarias se cogerá el valor máximo de diseño dado por la norma.
- Para receptores con motores se multiplicará la potencia instalada por un factor de 1,25.

ii. TENSIÓN

- Monofásica: 230 V
- Trifásica: 400 V

iii. COS ϕ

- Un factor de 0,9 para todos los receptores

1.3.2 CAÍDA DE TENSIÓN

ANEXOS

Para calcular la sección mínima que garantiza una caída de tensión límite previamente establecida podemos aplicar las formulas simplificadas siguientes:

- Tensión monofásica

$$S = \frac{2 * \rho_{\theta} * L * I * \cos\phi}{\Delta V} \quad [3]$$

- Tensión trifásica

$$S = \frac{\sqrt{3} * \rho_{\theta} * L * I * \cos\phi}{\Delta V} \quad [4]$$

Se deberá prestar especial atención a la determinación de la resistividad del conductor (ρ_{θ}), en función de la temperatura máxima prevista para el conductor:

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} * (1 + \alpha (\theta - 20)) \quad [5]$$

S: Sección del conductor para caída de tensión máxima admisible (mm^2)

ρ_{θ} : Resistividad del conductor para 40 grados ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

L: Longitud de la línea (m)

ΔV : Caída de tensión máxima (V)

V: Diferencia de potencial (V)

MATERIAL	ρ_{20} ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{40} ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)	α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
COBRE	0,0176	0,0190	0,00392
ALUMINIO	0,0286	0,0310	0,00403

El esquema resumen de la caída de tensión máxima admisible para una instalación para un único usuario sería:



También podemos comprobar que la caída de tensión es admisible para una sección dada, para lo cual se determina su valor en % mediante la expresión:

- Tensión monofásica

$$e(\%) = \frac{2 * L * P}{C * S * V^2} * 100 \quad [6]$$

- Tensión trifásica

$$e(\%) = \frac{L * P}{C * S * V^2} * 100 \quad [7]$$

ANEXOS

L: Longitud más desfavorable de la línea (m)

P: Potencia instalada (W)

C: Conductividad del cable

S: Sección del conductor (mm²)

V: Tensión fase-neutro (230V para monofásico y 400V para trifásico)

Los valores de conductividad se pueden tomar de la siguiente tabla:

MATERIAL	C ₂₀	C ₄₀	C ₇₀	C ₉₀
COBRE	56	52	48	44
ALUMINIO	35	32	30	28
TEMPERATURA (°C)	20	40	70	90

Para la instalación eléctrica de este local, dadas sus características, se usará la conductividad de C₉₀, eligiéndose en función de la temperatura máxima de 90°C.

Para cada parte de la instalación hay un límite máximo de caída de tensión expuesto a ITC-BT-19, se detalla en la siguiente tabla:

TIPO	Alimenta a:	Caída de tensión máxima (e%)	Tensión monofásica (230V)	Tensión trifásica (400V)
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	Un solo usuario	1,5	3,45	6
CIRCUITOS INTERIORES	Circuitos de alumbrado	3	6,9	12
	Circuitos de fuerza	5	11,5	20

En este proyecto queda comprobado que se cumplen tales requisitos para cada uno de los circuitos, tanto de alumbrado como de fuerza, cuyos cálculos se han realizado en Excel y se adjuntan posteriormente en este ANEXO.

También se ha calculado la derivación individual hacia el grupo electrógeno y hacia el cuadro general de mando y protección como muestra la siguiente tabla, la cual también cumple con lo estipulado en la tabla anterior.

LÍNEA	POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECCIÓN (mm ²)	LONGITUD (m)	e(%) _{MAX}
DI_GE	4.062,5	400	6	6	0,058
DI_RED	55.555,74	400	35	6	0,135

Se escogerá, por lo tanto, para la DI conductores unipolares con designación técnica RZ1-K (As) de sección de cobre para los de fase y para el neutro, con tensión asignada 0.6/1 kV y características equivalentes a la UNE-21123. En definitiva, conductores no propagadores del

ANEXOS

incendio y con emisión de humos y opacidad reducidas. La canalización a utilizar se definió en apartados anteriores de la MEMORIA.

1.3.3 VERIFICACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN CONDICIONES REALES DEL CONDUCTOR

Las condiciones reales de servicio no son las normales de cálculo. Se deberá de comprobar por tanto el que, a la temperatura prevista de servicio del conductor, la caída de tensión se sigue manteniendo dentro de los límites reglamentarios. La temperatura máxima de servicio de dicho conductor será inferior a la máxima admisible para el mismo, y se calculará mediante la siguiente expresión:

$$T = T_o + \Delta T_{max} * \left(\frac{I}{I_{max}} \right) \quad [8]$$

T_o : Temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C, aéreo 40°C).

ΔT_{max} : $\Delta T_{max} = T - T_o$ (T=90°C termoestables y 70°C termoplásticos).

I : Intensidad de cálculo (A)

I_{max} : Intensidad máxima admisible (A)

1.3.4 TEMPERATURA

La temperatura se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460-5-523. Las temperaturas máximas de funcionamiento son las indicadas en la tabla 52-A de la norma UNE-240-5-523.

La temperatura de ambientes de referencia, será:

- Para los conductores aislados y los cables al aire: 30°C.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o en conductos: 20°C.

1.3.5 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se deberá dimensionar los conductos a intensidad de cortocircuito prevista según lo dispuesto en la ITC-BT-20 y la norma UNE 20460. En las tablas que se adjuntan a este documento se aprecia claramente el método empleado.

Como se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación está situado fuera del edificio. En caso de que el edificio disponga de su propio C.T. habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto, se puede emplear las siguientes fórmulas simplificadas:

$$I_{cc} = \frac{0,8 * U}{R} \quad [9]$$

$$R = \frac{\rho * L}{S} \quad [10]$$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito máxima en el punto (A)

U: Tensión de alimentación fase-neutro (230V/400V)

R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación (Ω)

ρ : Resistividad del material del cable (Cobre a 20°C = 0,0176 Ω mm²/m)

S: Sección del conductor de línea (mm²)

Para los cálculos de los valores de I_{cc} mínima en cada circuito se ha tenido en cuenta el valor R de cada circuito y R_{DI} (sumando ambos en la ecuación [9]), siendo la suma de las resistencias de los conductores desde donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección, y el punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito. Para el cálculo de R en este caso, se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C.

Para el cálculo de la I_{cc} máxima se ha tenido en cuenta en valor de R_{DI} en la ecuación [5], tomando como longitud la distancia de la CPM al cuadro general de mando.

$$R_{DI} = \rho L_{DI} / S_{DI}$$

Utilizando los valores expuestos en la tabla anterior de derivación individual e introduciéndolos en las ecuaciones [9] y [10], se obtienen los siguientes valores de R_{DI} y I_{cc} máxima:

DI	R_{DI} (Ω)	I_{cc} (A)
RED	0,006	51.851,85
Grupo Electrógeno	0,036	8.888.89

1.4 ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

La canalización es el conjunto de elementos que aseguran la fijación y la protección mecánica de los cables.

1.4.1 INFLUENCIAS EXTERNAS

De las influencias externas ya descritas en la MEMORIA y, dado que la totalidad de las canalizaciones de la edificación son nuevas a ejecutar en el edificio, no se encuentra ninguna influencia externa a destacar.

ANEXOS

1.4.2 CANALIZACIONES

La elección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará en función de las influencias externas, del sistema de distribución, el tipo de esquema de puesta a tierra, la facilidad de mantenimiento, etc. Para cada una de las partes que componen la instalación eléctrica, se elegirá un tipo de canalización que cumpla con la Norma UNE-20460-5- 52, siguiendo la instrucción ITC-BT-20.

Al tratarse de una nueva instalación eléctrica, las canalizaciones interiores en el edificio irán por bandeja, y luego se distribuirá según las zonas a alimentar por falso techo (sobre superficie), y empotradas en muro de obra, por lo que lo que el acceso a las mismas a efectos de mantenimiento será relativamente sencillo.

Para dimensionar los tubos, se han utilizado las tablas 2 y 5 de los apartados 1.2.1 y 1.2.2 respectivamente, correspondientes a la ITC-BT-21 (Tubos en canalizaciones fijas en superficie y tubos en canalizaciones empotradas), donde se establece el diámetro exterior mínimo que debe tener el tubo en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir. En este proyecto serán de diámetros 20, 32 y 63 mm.

Respecto a las canalizaciones exteriores, serán enterradas, por lo que para el cálculo de los tubos nos remitimos a la tabla 9 de la ITC-BT-21. Serán de como mínimo 50 mm de diámetro de tubo.

1.4.2.1 CÁLCULO DE LA BANDEJA ELÉCTRICA

Para la elección de la bandeja eléctrica portacables de ha tenido en cuenta en el cálculo el dimensionado de los conductores y su espesor de aislamiento. Para ello se han tomado solamente los circuitos que cruzan la misma, excluyendo por ejemplo la alimentación a los receptores del exterior como las luminarias y la recarga del vehículo eléctrico; en el interior se ha descartado la alimentación al cuarto de protección contra incendios y al cuarto del grupo electrógeno.

La sección mínima que tiene que tener la bandeja, se obtiene sumando la sección que proporciona cada aislamiento al conductor y multiplicándolo por el número de cables según sea un circuito trifásico o monofásico al que se refiere. Así, se tiene la sección neta del conductor por circuito. Luego, sumando todas las secciones de todos los circuitos, se tiene una sección total neta que es la mínima que debería tener la bandeja seleccionada para que quepan todos los cables que porta. A continuación, se muestra una tabla resumen de cómo se ha calculado la misma:

Tipo de conductor	Sección de conductor (mm²)	Espesor aislamiento (mm)	Cantidad circuitos	Cantidad conductores	Sección unitaria (mm²)	Sección total (mm²)
RZ1-K (As)	2,5	0,7	8	5	7,96	318,4
H07Z1-K	1,5	0,7	15	3	6	270
(As)	2,5	0,8	18	3	9	486

SECCIÓN MÍNIMA DE BANDEJA (mm²)	1074,4
---	---------------

Para este proyecto se ha elegido finalmente una bandeja de rejilla de sección 100x30mm cuyas características y medidas específicas se adjuntan en la ficha técnica correspondiente.

1.5 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Se seguirá lo indicado en la ITC-BT-15. Respecto al cálculo de las derivaciones individuales de este proyecto, una DI hacia el cuadro general y otra DI hacia el Grupo electrógeno, se han tenido en cuenta los mismos aspectos que para el resto de circuitos y se han calculado de la misma manera, de tal manera que se cumpliesen los requisitos específicos de la propia línea.

La DI del cuadro general se ha obtenido con la potencia de cálculo de la instalación en general, es decir, 55.555,74 W, mientras que para la DI que va hacia el cuadro del Grupo electrógeno, se ha tenido en cuenta la potencia de bombeo del Grupo de Protección Contra Incendios, 4kW.

Utilizando las expresiones de cálculo expuestas anteriormente, se ha obtenido una sección de 35mm² para la primera y 6mm² para la segunda, siendo sus intensidades máximas admisibles de 110 A y 22 A respectivamente.

Los conductores elegidos son los que disponen de designación técnica RZ1-K (As), con sus diversas secciones, con tensión asignada 0.6/1 kV y características equivalentes a la UNE-21.123-4, conductores no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducidas. Además, cumplen la norma armonizada UNE EN 50575: 2015 “Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego”, siendo éstos de la clase de reacción al fuego mínima Cca –s1b, d1, a1.

Como ya se ha descrito anteriormente, los cálculos de ambas cumplen, ya que no se supera en ningún caso la caída de tensión máxima del 1,5%.

1.6 CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS INTERIORES

1.6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

Las instalaciones a ejecutar en el establecimiento deportivo, deberán adaptarse a las condiciones particulares en que se encuentren éstas, de acuerdo con lo fijado en la ITC-BT-28 para Locales de Pública Concurrencia del REBT.

Para las corrientes circulantes y las caídas de tensión en los distintos circuitos se han aplicado las expresiones definidas anteriormente. Para ello, debe tenerse en cuenta que en la tabla de cálculo de circuitos que se muestra en este ANEXO en páginas posteriores, se ha tomado para la conductividad del cobre $Cu = 44 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ para toda la instalación. Tanto para conductores de tipo H07Z1-K (As) (asimilables a PVC), como para conductores con aislamiento

ANEXOS

de XLPE o aislamientos termoestables se ha empleado una temperatura máxima admisible de 90°C.

Primeramente, se ha obtenido el valor de la intensidad calculada usando las expresiones [1] y [2] según sea un circuito monofásico o trifásico respectivamente. Luego, utilizando los valores tabulados siguientes se obtienen las secciones de los circuitos a partir de las intensidades máximas admisibles y el método de instalación.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos [®] en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos [®] en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC				3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared [®]				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre [®] Distancia a la pared no inferior a 0,3D [®]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo [®] Distancia a la pared no inferior a D [®]							3x PVC			3x XLPE o EPR [®]	
G		Cables unipolares separados mínimo D [®]									3x PVC [®]		3x XLPE o EPR
Cobre	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-	
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-	
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-	
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-	
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-	
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	103	-	
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166	
	35	77	86	96	104	110	119	131	144	154	164	206	
	50	94	103	117	125	133	145	159	175	188	204	250	
	70			149	160	171	188	202	224	244	264	321	
	95			180	194	207	230	245	271	296	321	391	
120			208	225	240	267	284	314	348	385	455		
150			236	260	278	310	338	363	404	452	525		
185			268	297	317	354	386	415	464	521	601		
240			315	350	374	419	455	490	552	611	711		
300			360	404	423	484	524	565	640	701	821		

Se utilizará el método B1 para canalizaciones de conductores de tensión asignada 450/750 V de PVC (monofásicos), y el método B2 para canalizaciones de conductores de tensión asignada 0,6/1 kV (trifásicos).

Tal y como podrá observarse en las tablas que se adjuntan posteriormente respecto al cálculo de los circuitos, ninguna caída de tensión supera el 3% para el caso de circuitos de alumbrado o del 5% para los circuitos restantes.

Al tratarse de una nueva instalación eléctrica del establecimiento, en este caso la interior, está prevista la realización de la nueva canalización exclusivamente por el interior del gimnasio con tubo rígido de PVC para las zonas de montaje superficial y de tubo flexible para las zonas empotradas en muro de obra. La canalización, destinada por ejemplo a luminarias, se ejecutará toda en montaje superficial por falso techo. En el resto de receptores, los tubos pasarán también por zonas empotradas, ambos, conforme a la ITC-BT-19 y ITC- BT-21.

La elección del diámetro de la canalización se realizará conforme a las tablas 2 y 5 de la citada instrucción ITC-BT-21.

ANEXOS

Los conductores a emplear para la adaptación y finalización de la instalación interior será del tipo RZ1-K (As) para tensión asignada de 0,6/1 kV, o bien del tipo Exzhellent-XXI, designación técnica H07Z1-K (As) para tensión asignada de 450/750 V.

Por otro lado, las instalaciones a ejecutar en el establecimiento deportivo, deberán adaptarse a las condiciones particulares en que se encuentren éstas, de acuerdo con lo fijado en la ITC-BT-28 para Locales de Pública Concurrencia del REBT. Las bases de los cálculos y definiciones de las secciones, de las caídas de tensión, de las longitudes de los circuitos, etc, quedaron reflejados en apartados anteriores.

Dada la superficie y la potencia que requiere el establecimiento, se ha optado por colocar un cuadro de protección y distribución principal, cuyas características quedan especificadas en su apartado correspondiente dentro de la MEMORIA. Estará junto a la entrada del local, colocado en el cuarto eléctrico dentro de un armario especial previsto para su alojamiento, y sin alcance del público general. Este se encargará de alimentar todos los locales que conforman el local, incluyendo el exterior del mismo. Además, habrá otro cuadro en el cuarto donde se encuentra el grupo electrógeno, en el cual se hace la conmutación automática para el Grupo de Presión Contra Incendios y para el resto de la instalación en caso de fallo eléctrico desde la red.

En total, se han diseñado 46 circuitos para alimentar la totalidad del establecimiento. En la hoja de cálculo que se adjunta correspondiente a los circuitos, y en el PLANO "Unifilar", se representa con más detalle el funcionamiento de la instalación en su conjunto.

En las tablas que se muestran a continuación se observan cada uno de los circuitos de los que se compone el cuadro, así como su justificación.

1.6.2 PROTECCIONES GENERALES

Las protecciones de los circuitos quedan definidas según se detalla en la hoja de cálculo correspondiente a los circuitos que se adjunta a este ANEXO.

Como dispositivos generales e individuales de mando y protección habrá:

- Dos interruptores generales automáticos trifásicos de 16 y 160 A.
- Dos dispositivos de protección contra sobretensiones de Tipo 1+2, con una intensidad máxima de descarga de 50 kA.
- Veintinueve diferenciales monofásicos de 40 A para la protección de contactos en los circuitos.
- Ocho diferenciales trifásicos de 40 A para la protección de contactos en los circuitos.
- Cuarenta y seis interruptores automáticos de 10, 16, 20 y 40 A, para la protección de los circuitos.

Los dispositivos de mando y protección serán como se indica en la ITC-BT-17, la cual exige como mínimo un I.G.A de corte omnipolar dotado de protección contra sobrecarga y cortocircuitos, un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos

ANEXOS

de todos los circuitos según la ITC-BT-24, dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada circuito, y un dispositivos de protección contra sobreintensidades, según la ITC-BT-23.

Como resultado de ello, las medidas de protección contra contactos directos e indirectos está asegurada por la combinación conjunta de aislamiento de partes activas, utilización de barreras o envolventes y, como complemento a lo anterior, la utilización de dispositivos de corriente diferencial residual de alta sensibilidad (30 mA). Por otra parte, se han proyectado este tipo de dispositivos en cascada de modo que queda garantizada la selectividad entre ellos.

Según se ha visto a lo largo de la presente memoria, el control de la medida se realizará mediante un I.A.R (interruptor automático regulable) de 4x100A dado que esta instalación supera los 63 A de intensidad. Su envolvente se ajustará a la norma UNE 20.451 y UNE 60.439-3, será precintable y sus dimensiones dependerán del tipo de suministro y tarifa a aplicar.

La ubicación de cada uno queda representada en el unifilar del documento PLANOS correspondiente.

1.7 SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO

Siendo un local de pública concurrencia, se prevé la instalación de un grupo electrógeno para que en caso de fallo eléctrico en la red, el mismo pueda generar energía necesaria para alimentar todo el gimnasio. También es posible que se ponga en funcionamiento en caso de haber un incendio, pulsando el interruptor de protección contra incendios (IPI), el propio grupo electrógeno será el que alimente solamente al grupo de bombeo.

1.7.1 DIMENSIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

El paso inicial será definir qué equipos se conectarán al grupo electrógeno y conocer la entrega necesaria para el proyecto, es decir, la suma de la potencia de todos los dispositivos eléctricos que será necesario alimentar, aplicando en los casos que sea posible factores de simultaneidad o corrección.

Otros aspectos a tener en cuenta para su dimensionado es los elementos que debe incorporar el equipo (arranque automático, operación en paralelo con la red, insonorización, y/o depósitos de combustible auxiliar), además del lugar donde va a ser instalado y las influencias externas que le afectarían. Finalmente, es completamente necesario también que cumpla las condiciones legales y de normativa aplicables.

Para los correspondientes cálculos de dimensionado del GE, se ha tenido en cuenta el pico de arranque de los motores que tendría que alimentar aplicando un factor de corrección de 1,25 a su potencia de consumo y un valor de $\cos \phi = 0,8$. Finalmente, se obtiene la potencia aparente del GE mediante la siguiente expresión:

$$Potencia\ aparente = \frac{Potencia\ activa}{\cos \phi} = \frac{55,556\ kW}{0,8} = 69,45\ kVA$$

Se selecciona por tanto un grupo electrógeno comercial de 73 kVA, cuyas características se adjuntan en las fichas técnicas de este proyecto. Posee un cuadro de conmutación automático que acciona el mismo cuando falla la red principal de suministro eléctrico o se produce un incendio en el local.

1.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO

Con la intención de proteger la instalación eléctrica frente al daño que pueda ocasionar el fuego originado en el interior del recinto, se contemplan las características de los materiales a emplear en la instalación, justificando de esta manera lo establecido en el REBT y el CTE.

Para la canalización se adoptará un sistema no propagador de la llama que se adapte a lo establecido en la norma UNE-EN 50085-1.

Para la instalación de los cables se seguirá la recomendación de las normas UNE 21123 parte 4 ó 5, o la norma UNE 211002, eligiendo conductores no propagadores del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida.

Se cumplirá la norma UNE EN 50575: 2015 “Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego”, siendo éstos de la clase de reacción al fuego mínima Cca –s1b, d1, a1.

1.9 PUESTA A TIERRA

La protección del local se realizará con una nueva instalación de puesta a tierra, limitándose de esta manera la tensión que, con respecto a la misma, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando la actuación de las protecciones y eliminando el riesgo de electrocución por defecto de aislamiento en los materiales eléctricos utilizados.

Como se ha mencionado en la memoria, la puesta a tierra se hará para un edificio ya existente, en el cual se instaló un cable de cobre desnudo a modo de anillo que cubre todo el perímetro del edificio. A este anillo de 35mm² de sección, y enterrado a unos 0,8m de profundidad, está conectada la estructura metálica del edificio mediante soldadura aluminotérmica para asegurar la fiabilidad.

Los electrodos se encuentran verticalmente hincados de 2m de longitud. Esta instalación constará de las siguientes partes:

1.9.1 LÍNEA DE ENLACE CON TIERRA

La sección correspondiente a la L.E.T se obtendrá según cálculos realizados para el local y de acuerdo con la ITC-18 apartado 3.2. y 3.4, tabla 2, o con la norma UNE 20460-5-54.

Se asume la sección mínima normalizada de 35 mm² para las dimensiones del conductor de cobre desnudo que parte del embarrado de protección.

1.9.2 LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA

La sección correspondiente a la L.P.T. se obtendrá de aplicar la tabla 2 de la ITC-18 apartado 3.4.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S _p (mm ²)
S < 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

Se adoptará la sección normalizada de 16 mm². El cable empleado tendrá aislamiento termoplástico de 1 kV.

1.9.3 LÍNEAS SECUNDARIAS Y CONDUTORES DE PROTECCIÓN.

Se realizarán con conductores flexibles de 750V de aislamiento y cubierta identificativa de color amarillo-verde. La sección de los conductores (PE) será la que se especifica en la tabla anterior.

El conductor (PE) será incorporado en la misma canalización que el conductor de fase, o en caso contrario tendrá una sección mínima de 2,5 mm².

1.9.4 COORDINACIÓN CON LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL

El sistema de protección en redes con esquema de distribución (TT) queda garantizado con la protección diferencial mediante dispositivos de corte automático por corriente residual asociados a la puesta a tierra.

Tensión máxima de contacto: U_c = 24V
 Intensidad nominal de desconexión: I_A = 30 mA
 Valor de resistencia a tierra: R_T = U / I_A = (24/0,03) = 800 Ohmios.

1.9.5 ELECTRODO

Tendrá que estar constituido por picas tipo barra de cobre de Ø_{min} 14,2 mm y 2 metros de longitud enterradas directamente en el terreno.

Realizando una estimación y considerando los valores que se describen a continuación se tiene que:

$$R_p = \frac{\rho}{n^{\circ} \text{ picas} \times L} \rightarrow n^{\circ} \text{ picas} = \frac{300 \Omega \cdot \text{m}}{37 \Omega \times 2 \text{ m}} = 4$$

Este valor es compatible con la sensibilidad adoptada para la protección diferencial.

1.10 RESULTADOS OBTENIDOS: CIRCUITOS INTERIORES

Se adjuntan a continuación los valores obtenidos realizados en Excel tanto para las derivaciones individuales, como para los circuitos de alumbrado interior, exterior y de fuerza.

ANEXOS

CIRCUITOS FUERZA	POTENCIA TOTAL (W)	POT.INSTL (W)	POT.CÁLCULO (W)	TIPO CIRCUITO	TENSIÓN (V)	INTENS CÁLCUL (A)	P.I.A	LONGITUD (m)	C (m/Qmm2)	SECCIÓN (mm ²)	MÉTODO INTALACIÓN	Imáx (A)	Icc MAX (A)	e(%) 1,5% _{max}	ΔT	TENSIÓN ASIGNADA	TIPO DE CONDUCTOR	R
CDI_GE	4062,5	4062,5	4062,5	TRIF	400	6,515	16	6	44	6	B2_XLPE_x3	37	8888,89	0,058	0,231	0,6/1KV	RZ1-K (As+)	0,036
CDI_CUADRO	55555,64	55555,64	55555,64	TRIF	400	89,097	100	6	44	35	B2_XLPE_x3	110	51851,85	0,135	0,541	0,6/1KV	RZ1-K (As+)	0,006

ANEXOS

ILUMINACIÓN INTERIOR	POTENCIA TOTAL (W)	POT.INSTL (W)	POT.CÁLCULO (W)	TIPO CIRCUITO	TENSIÓN (V)	INTENS CÁLCUL (A)	P.I.A	LONGITUD (m)	C (m/Qmm ²)	SECCIÓN (mm ²)	MÉTODO INTALACIÓN	I máx (A)	Icc MÍN (A)	e(%) 3%max	ΔT	TENSIÓN ASIGNADA	TIPO DE CONDUCTOR	R
C1	537,8	537,8	537,8	MONOF	230	2,598	10	25	44	1,5	B1_PVC_x2	15	303,544	0,0077	0,0177	450/750V	H07Z1-K (As)	0,6
C2	529,6	529,6	529,6	MONOF	230	2,558	10	23	44	1,5	B1_PVC_x2	15	329,648	0,0070	0,0160	450/750V	H07Z1-K (As)	0,552
C3	514,5	514,5	514,5	MONOF	230	2,486	10	27	44	1,5	B1_PVC_x2	15	281,272	0,0080	0,0183	450/750V	H07Z1-K (As)	0,648
C4	497	497	497	MONOF	230	2,401	10	50	44	1,5	B1_PVC_x2	15	152,549	0,0142	0,0327	450/750V	H07Z1-K (As)	1,2
C5	504	504	504	MONOF	230	2,435	10	50	44	1,5	B1_PVC_x2	15	152,549	0,0144	0,0332	450/750V	H07Z1-K (As)	1,2
C6	504	504	504	MONOF	230	2,435	10	50	44	1,5	B1_PVC_x2	15	152,549	0,0144	0,0332	450/750V	H07Z1-K (As)	1,2
C7	327,5	327,5	327,5	MONOF	230	1,582	10	20	44	1,5	B1_PVC_x2	15	378,467	0,0038	0,0086	450/750V	H07Z1-K (As)	0,48
C8	169,5	169,5	169,5	MONOF	230	0,819	10	27	44	1,5	B1_PVC_x2	15	281,272	0,0026	0,0060	450/750V	H07Z1-K (As)	0,648
C9	169,5	169,5	169,5	MONOF	230	0,819	10	27	44	1,5	B1_PVC_x2	15	281,272	0,0026	0,0060	450/750V	H07Z1-K (As)	0,648
C10	176,3	176,3	176,3	MONOF	230	0,852	10	24	44	1,5	B1_PVC_x2	15	316,058	0,0024	0,0056	450/750V	H07Z1-K (As)	0,576

ANEXOS

ILUMINACIÓN EXTERIOR	POTENCIA TOTAL (W)	POT. INSTL (W)	POT. CÁLCULO (W)	TIPO CIRCUITO	TENSIÓN (V)	INTENS CÁLCUL (A)	P.I.A	LONGITUD (m)	C (m/Ωmm ²)	SECCIÓN (mm ²)	MÉTODO INTALACIÓN	I máx (A)	Icc MÍN (A)	e(%) 3%max	ΔT	TENSIÓN ASIGNADA	TIPO DE CONDUCTOR	R
C11	1034	1034	1034	MONOF	230	4,995	10	90	44	6	B2_XLPE_x2	44	336,891	0,0133	0,0307	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,54
C12	1034	1034	1034	MONOF	230	4,995	10	90	44	6	B2_XLPE_x2	44	336,891	0,0133	0,0307	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,54

ANEXOS

CIRCUITOS FUERZA	POTENCIA TOTAL (W)	POT.INSTL (W)	POT.CÁLCULO (W)	TIPO CIRCUITO	TENSIÓN (V)	INTENS CÁLCUL (A)	P.I.A	LONGITUD (m)	C (m/Ωmm ²)	SECCIÓN (mm ²)	MÉTODO INTALACIÓN	Imáx (A)	Icc M/N (A)	e(%) 5%max	ΔT	TENSIÓN ASIGNADA	TIPO DE CONDUCTOR	R
C18	2500,00	2500,00	3125,00	TRIF	400	5,012	16	22	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	990,800	0,391	1,563	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,317
C19	2500,00	2500,00	3125,00	TRIF	400	5,012	16	30	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	730,308	0,533	2,131	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,432
C20	2500,00	2500,00	3125,00	TRIF	400	5,012	16	41	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	536,398	0,728	2,912	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,590
C21	2500,00	2500,00	3125,00	TRIF	400	5,012	16	30	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	730,308	0,533	2,131	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,432
C22	2500,00	2500,00	3125,00	TRIF	400	5,012	16	32	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	685,267	0,568	2,273	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,461
C23	2500,00	2500,00	3125,00	TRIF	400	5,012	16	10	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	2130,898	0,178	0,710	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,144
C24	2800,00	2800,00	2800,00	MONOF	230	13,527	16	44	44	2,5	B1_PVC_x2	21	287,603	4,234	9,739	450/750V	H07Z1-K (As)	0,634
C25	450,00	2270,00	2270,00	MONOF	230	10,966	16	50	44	2,5	B1_PVC_x2	21	253,384	0,039	0,090	450/750V	H07Z1-K (As)	0,720
	400,00																	
	200,00																	
	10,00																	
	10,00																	
C26	2100,00	2100,00	2100,00	MONOF	230	10,145	16	26	44	2,5	B1_PVC_x2	21	483,483	1,877	4,316	450/750V	H07Z1-K (As)	0,374
C27	2200,00 300,00	2500,00	2500,00	MONOF	230	12,077	16	25	44	2,5	B1_PVC_x2	21	502,497	0,021	0,049	450/750V	H07Z1-K (As)	0,360
C28	4400,00	4400,00	4400,00	TRIF	400	12,222	16	28	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	781,686	0,700	2,800	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,403
C29	3000,00	3000,00	3000,00	MONOF	230	14,493	16	28	44	2,5	B1_PVC_x2	21	449,470	2,887	6,640	450/750V	H07Z1-K (As)	0,403
C30	1800,00 1170,00	2970,00	2970,00	MONOF	230	14,348	16	28	44	2,5	B1_PVC_x2	21	449,470	0,029	0,066	450/750V	H07Z1-K (As)	0,403
C31	1000,00 1800,00	2800,00	2800,00	MONOF	230	13,527	16	28	44	2,5	B1_PVC_x2	21	449,470	0,027	0,062	450/750V	H07Z1-K (As)	0,403
C32 tom.gen	1500,00 750,00	2250,00	2250,00	MONOF	230	10,870	16	44	44	2,5	B1_PVC_x2	21	287,603	0,034	0,078	450/750V	H07Z1-K (As)	0,634
C33 tom.gen	1750,00 500,00 500,00	2750,00	2750,00	MONOF	230	13,285	16	34	44	2,5	B1_PVC_x2	21	371,139	0,032	0,074	450/750V	H07Z1-K (As)	0,490
C34 tom.gen	600,00	3250,00	3250,00	MONOF	230	15,700	16	26	44	2,5	B1_PVC_x2	21	483,483	0,029	0,067	450/750V	H07Z1-K (As)	0,374
	400,00																	
	750,00																	
	750,00																	
C35	3600	3600	4062,5	TRIF	400	6,515	16	4	44	2,5	B2_XLPE_x3	22	5017,921	0,092	0,369	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,058
C36	450,00	450,00	562,50	MONOF	230	2,717	16	19	44	2,5	B1_PVC_x2	21	657,680	0,367	0,845	450/750V	H07Z1-K (As)	0,274
C37	10500,00	10500,00	10500,00	TRIF	400	16,839	20	17	44	4	B2_XLPE_x3	30	2010,411	0,634	2,536	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,153
C38	2000,00 1200,00	3200,00	3200,00	MONOF	230	15,459	16	18	44	2,5	B1_PVC_x2	21	693,368	0,020	0,046	450/750V	H07Z1-K (As)	0,259
C39	2000,00 1200,00	3200,00	3200,00	MONOF	230	15,459	16	18	44	2,5	B1_PVC_x2	21	693,368	0,020	0,046	450/750V	H07Z1-K (As)	0,259
C40 tom.gen	1500,00	1500,00	1500,00	MONOF	230	7,246	16	26	44	2,5	B1_PVC_x2	21	483,483	1,340	3,083	450/750V	H07Z1-K (As)	0,374
C41	1500,00 1800,00	3300,00	3300,00	MONOF	230	15,459	16	41	44	2,5	B1_PVC_x2	21	308,429	0,047	0,107	450/750V	H07Z1-K (As)	0,590

ANEXOS

C42	1500,00	3300,00	3300,00	MONOF	230	15,942	16	41	44	2,5	B1_PVC_x2	21	308,429	0,047	0,107	450/750V	H07Z1-K (As)	0,590
	1800,00																	
C43	3000,00	3000,00	3000,00	MONOF	230	14,493	16	41	44	2,5	B1_PVC_x2	21	308,429	4,228	9,723	450/750V	H07Z1-K (As)	0,590
C44	3000,00	3000,00	3000,00	MONOF	230	14,493	16	39	44	2,5	B1_PVC_x2	21	324,074	4,021	9,249	450/750V	H07Z1-K (As)	0,562
C45	22000,00	22000,00	22000,00	TRIF	400	35,283	40	50	44	10	B2_XLPE_x3	52	1718,846	1,563	6,250	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,180
CGE	64000,00	64000,00	80000	TRIF	400	128,300	160	5	44	70	B2_XLPE_x3	171	36601,307	0,081	0,325	0,6/1KV	RZ1-K (As)	0,003

-	ANEXO II	
1	CÁLCULOS LUMÍNICOS.....	74
1.1	ALUMBRADO INTERIOR.....	74
1.1.1	CUMPLIMIENTO DEL DB BTE EN CUANTO A ILUMINACIÓN: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	75
1.1.2	CUMPLIMIENTO DEL DB CTE EN CUANTO A ILUMINACIÓN: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	76
1.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	76
2	CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO.....	77
3	RESULTADOS OBTENIDOS: LUMINARIAS	78

1 CÁLCULOS LUMÍNICOS

En este apartado se procederá a la justificación de los sistemas de alumbrado a emplear en las distintas áreas del citado establecimiento, en función de las características del tipo de sala y de las luminarias y lámparas. Las instalaciones que engloban la iluminación en su totalidad serán las siguientes:

Para el diseño de la instalación partimos de los tres factores que hay que tener en consideración para obtener una iluminación racional:

- Nivel de iluminación
- Tipo de iluminación (directa, semidirecta, indirecta, semi-indirecta)
- Tipo de luminaria

1.1 ALUMBRADO INTERIOR

En virtud de lo dispuesto en el apartado 1 a) del DB-HE3, procede la aplicación de lo dispuesto en el mismo al tratarse de una nueva instalación de iluminación en edificio. En las páginas siguientes se adjuntan los datos de los cálculos luminotécnicos realizados y las luminarias utilizadas con la aplicación informática denominada Dialux EVO. En este apartado se ha comprobado que los niveles de iluminación existentes son correctos. Además, la iluminación del local se ve complementada por la luz natural, gracias a las múltiples ventanas y cristaleras que tiene.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla resumen:

ZONA INTERIOR	E (obtenido)	E (nominal)	$U_o \geq 0,4$
Sala de reuniones	563	500	0,65
Sala actividades	365	300	0,55
Vestuario femenino	365	300	0,57
Vestuario masculino	372	300	0,54
Cuarto eléctrico	290	200	0,55
Aseo principal	303	200	0,86
Aseo de discapacitados	261	200	0,51
Almacén principal	284	200	0,53
Cuarto de limpieza	336	200	0,53
Almacén cafetería	341	200	0,55
Sala de Spinning	406	300	0,53
Cuarto PCI	210	200	0,72
Cafetería con público	903	50	0,41
Cocina cafetería	559	500	0,62
Ejercicio funcional	399	300	0,52
Musculación	537	300	0,47

ANEXOS

Vestíbulo 1	762	500	0,56
Vestíbulo 4	118	100	0,83
Vestíbulo principal	347	100	0,42

La iluminancia (E) y la uniformidad global de la iluminancia (U_o) se miden y calculan de acuerdo con las Normas UNE-EN 13201-3 y UNE-EN 13201-4. En este caso, para este último factor se ha tomado como valor mínimo 0,4.

Para obtener los requisitos lumínicos mínimos para cada zona se ha tenido en cuenta la norma UNE 12464-1, la cual establece los requisitos de iluminación en función de tres necesidades humanas básicas: confort visual, prestaciones visuales, y seguridad.

1.1.1 CUMPLIMIENTO DEL DB BTE EN CUANTO A ILUMINACIÓN: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

En cumplimiento del DB CTE HE-3, se estudia igualmente la aplicación citada en el apartado anterior, mediante aporte y resultados de los valores límite para el VEEL, número de puntos considerados en proyecto, escenas, factor de mantenimiento, la iluminancia media horizontal mantenida (E_m), el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado, etc. Se describen en los cálculos luminotécnicos aportados.

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.

Además, las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico.

Este proyecto contempla la aplicación del CTE HE-3. Los cálculos luminotécnicos correspondientes al alumbrado interior comprueban que el valor de eficiencia energética de la instalación ($VEEL_{lim}$) es inferior al exigido por el mismo. Haciendo referencia a la tabla 3.1, se establece un valor de $VEEL_{lim} = 4$ para zonas comunes, almacenes y espacios deportivos; y un $VEEL_{lim} = 8$ para zona de cafetería y sala de reuniones. En este valor de eficiencia no se incluyen las instalaciones de alumbrado de emergencia. Se detalla la caracterización y cuantificación de estas exigencias como:

$$VEEL \left(\frac{W}{m^2} \right) \times 100 \text{ lux} = \frac{\text{Potencia instalada} \times 100}{\text{Superficie iluminada} (m^2) \times \text{iluminancia media mantenida}}$$

A continuación, se muestra en la siguiente tabla resumen los resultados del VEEL y su comparación con los valores máximos permitidos:

ZONA INTERIOR	VEEI _{lim}	VEEI obtenido
Sala de reuniones	8	1,82
Sala actividades	4	1,34
Vestuario femenino	4	1,48
Vestuario masculino	4	1,47
Cuarto eléctrico	4	3,37
Aseo principal	4	3,85
Aseo de discapacitados	4	2,7
Almacén principal	4	2,17
Cuarto de limpieza	4	2,3
Almacén cafetería	4	1,73
Sala de Spinning	4	1,34
Cuarto PCI	4	3,28
Cafetería con público	2,5	1,44
Cocina cafetería	4	1,59
Ejercicio funcional	4	3,98
Musculación	4	1,33
Vestíbulo 1	6	1,24
Vestíbulo 4	6	2,41
Vestíbulo principal	6	2,98

1.1.2 CUMPLIMIENTO DEL DB CTE EN CUANTO A ILUMINACIÓN: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Este proyecto contempla la aplicación del CTE SU-4 para alumbrado normal en zonas de circulación, puesto que en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

El tipo de luminaria se ha elegido teniendo en cuenta las características del establecimiento y sus prestaciones, con el fin de obtener un buen rendimiento, por lo que serán en su mayoría lámparas LED. La distribución de las mismas para diferentes zonas se realizará de acuerdo con los planos adjuntos en el documento PLANOS.

1.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

En este apartado se adjuntan los datos de los cálculos luminotécnicos correspondientes al alumbrado de emergencia, realizados con la aplicación informática denominada Daisalux de la marca comercial Daisa. En este apartado se comprueba que los niveles de iluminación en los pasillos de evacuación, cuadro de distribución de alumbrado y puntos que exijan la utilización manual de equipos de lucha contra incendios sean los adecuados conforme a la ITC-BT28 y al CTE. Los datos obtenidos, así como las luminarias utilizadas, se especifican en páginas siguientes a modo de anexo y se corresponden con los distintos recintos que componen el establecimiento.

2 CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

El control de encendidos se ha proyectado mediante interruptores simples y conmutadores repartidos por todo el local. Así mismo, se dan una serie de pautas generales para favorecer el ahorro energético.

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 el aprovechamiento de la luz natural. En este caso, habrá ventanas por toda la fachada del local, e incluso cristaleras en determinadas salas.

Así mismo, respecto al ahorro energético en el global de la instalación (no sólo en iluminación), deben tomarse en consideración en cualquier instalación eléctrica:

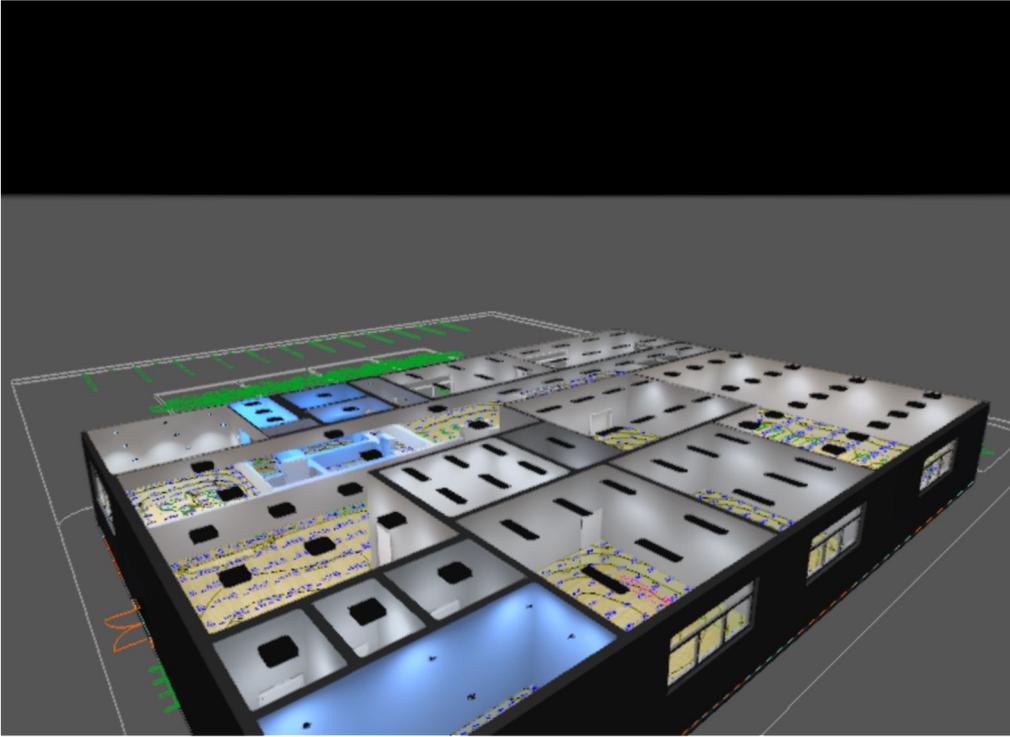
- Utilización de fuentes de luz de alta eficiencia (fluorescentes, bajo consumo o con aditivos metálicos).
- Diseño eficaz de la iluminación para la actividad considerada (más luz en el área en que se desarrolla la actividad, que en sus alrededores).
- Se recomienda utilizar acabados claros en techos, paredes, pisos y mobiliario. La luz se refleja en ellos y así se requiere menos energía para iluminarlos.
- Eliminarse, en la medida de lo posible, la centralización de interruptores de iluminación, para evitar que las lámparas que no se utilizan permanezcan encendidas.

ANEXOS

- Evitar la ubicación de neveras cerca de las fuentes de calor, limpiando sus condensadores para que operen con mayor eficiencia.
- Mantener en óptimas condiciones los sistemas de iluminación, refrigeración, ventilación y motores para evitar una disminución en su eficiencia.
- No dejar encendidas lámparas, y equipos electrónicos que no se estén utilizando.
- Asegurar que la capacidad de su instalación y equipo eléctrico sea el adecuado para la carga a suministrar, evitando con ello pérdidas por calentamiento o bajas en su eficiencia.
- Utilizar, en caso de que se instale, el aire acondicionado únicamente en las áreas de trabajo en las que se requiera.

3 RESULTADOS OBTENIDOS: LUMINARIAS

- Alumbrado interior y exterior: DiaLux
- Alumbrado de emergencia: DaisaLux



Proyecto 0

Contenido

Portada	1
Contenido	2
Lista de luminarias	6

Fichas de producto

Endo Lighting Corp. - Ceiling Downlight (1x Lamp_JDR_2700K_SuperWide_non-Dim)	7
MPE - LED Mini Panel RPE Series 6W 3000/4000/6500K (1x RPE-6/3C-T, 1x RPE-6/3C-V, 1x RPE-6/3C-N)	8
Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830 (1x LED36S/830/-)	9
Philips - RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO (1x LED42S/830/-)	11
Regiolux GmbH - TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser (1x LED)	12
SLV - NUMINOS DL XL (1x SLV Numinos 40W 3000K Black 55°)	14

gym.inter - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo	15
--------------------------	----

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala de reuniones

Resumen	18
Lista de luminarias	20

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala actividades

Resumen	21
Lista de luminarias	23

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario femenino

Resumen	24
Lista de luminarias	26

Contenido

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario masculino

Resumen	27
Lista de luminarias	29

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Cuarto instalaciones

Imágenes	30
Resumen	31
Lista de luminarias	33

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Aseo principal

Resumen	34
Lista de luminarias	36

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Aseo discapacitados

Resumen	37
Lista de luminarias	39

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Almacén principal

Resumen	40
Lista de luminarias	42

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Cuarto limpieza

Resumen	43
Lista de luminarias	45

Contenido

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Almacén cafetería

Resumen	46
Lista de luminarias	48

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala de Spinning

Resumen	49
Lista de luminarias	51

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Cuarto PCI

Resumen	52
Lista de luminarias	54

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestíbulo principal

Resumen	55
Lista de luminarias	57

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Cafetería

Resumen	58
Lista de luminarias	60

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Servicio cafetería

Resumen	61
Lista de luminarias	63

gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Zona ejercicio funcional

Resumen	64
---------------	----

Contenido

Lista de luminarias	66
gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
zona cardio y musculación	
Resumen	67
Lista de luminarias	69
gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
Vestíbulo1	
Resumen	70
Lista de luminarias	72
gym.inter - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
Vestíbulo4	
Resumen	73
Lista de luminarias	75

Lista de luminarias

 Φ_{total}

385302 lm

 P_{total}

3749.7 W

Rendimiento lumínico

102.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	ENDO	ERG5555B_RA D729F	Ceiling Downlight	5.9 W	433 lm	73.3 lm/W
6	MPE	RPE-6/3C	LED Mini Panel RPE Series 6W 3000/4000/6500K	18.0 W	1500 lm	83.3 lm/W
47	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W
35	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W
5	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 ww (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W
12	SLV	1004015	NUMINOS DL XL	40.7 W	3295 lm	81.0 lm/W

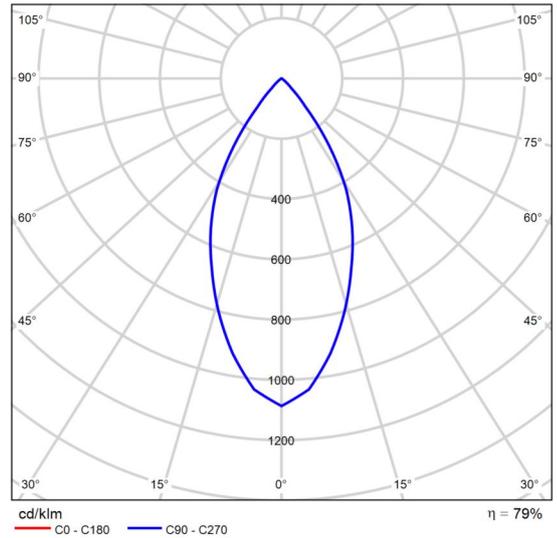
Ficha de producto

ENDO Ceiling Downlight



Nº de artículo	ERG5555B_RAD729F
P	5.9 W
Φ Lámpara	550 lm
Φ Luminaria	433 lm
η	78.67 %
Rendimiento lumínico	73.3 lm/W
CCT	2700 K
CRI	83

ERG5555B_RAD729F



CDL polar

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	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X											
Y											
2H	2H	15.6	16.4	15.9	16.6	16.8	15.6	16.4	15.9	16.6	16.8
	3H	15.5	16.2	15.8	16.4	16.7	15.5	16.2	15.8	16.4	16.7
	4H	15.4	16.1	15.7	16.3	16.6	15.4	16.1	15.7	16.3	16.6
	6H	15.3	16.0	15.7	16.2	16.5	15.3	16.0	15.7	16.2	16.5
	8H	15.3	15.9	15.6	16.2	16.5	15.3	15.9	15.6	16.2	16.5
	12H	15.2	15.8	15.6	16.1	16.4	15.2	15.8	15.6	16.1	16.4
4H	2H	15.4	16.1	15.7	16.3	16.6	15.4	16.1	15.7	16.3	16.6
	3H	15.3	15.8	15.6	16.1	16.5	15.3	15.8	15.6	16.1	16.5
	4H	15.2	15.7	15.5	16.0	16.4	15.2	15.7	15.5	16.0	16.4
	6H	15.1	15.5	15.5	15.9	16.3	15.1	15.5	15.5	15.9	16.3
	8H	15.0	15.5	15.5	15.8	16.2	15.0	15.5	15.5	15.8	16.2
	12H	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2
8H	4H	15.0	15.5	15.5	15.8	16.2	15.0	15.5	15.5	15.8	16.2
	6H	15.0	15.3	15.4	15.7	16.2	15.0	15.3	15.4	15.7	16.2
	8H	14.9	15.2	15.4	15.6	16.1	14.9	15.2	15.4	15.6	16.1
	12H	14.9	15.1	15.4	15.6	16.1	14.9	15.1	15.4	15.6	16.1
12H	4H	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2
	6H	14.9	15.2	15.4	15.6	16.1	14.9	15.2	15.4	15.6	16.1
	8H	14.9	15.1	15.4	15.6	16.1	14.9	15.1	15.4	15.6	16.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+4.8 / -13.7					+4.8 / -13.7					
S = 1.5H	+7.6 / -22.9					+7.6 / -22.9					
S = 2.0H	+9.6 / -27.8					+9.6 / -27.8					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-3.9					-3.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 550lm Fijo luminoso total											

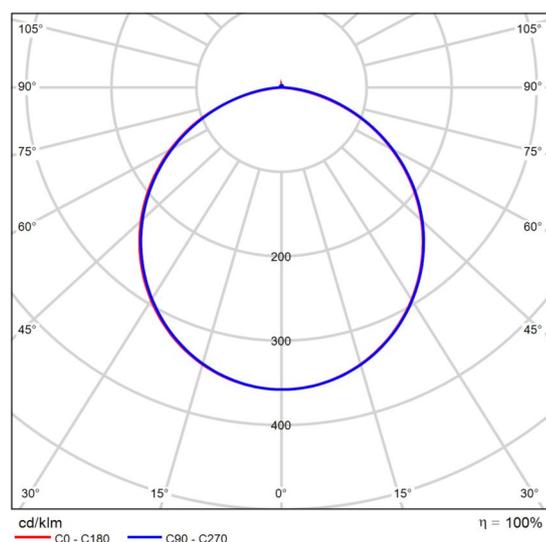
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

MPE LED Mini Panel RPE Series 6W 3000/4000/6500K



Nº de artículo	RPE-6/3C
P	18.0 W
Φ Lámpara	1500 lm
Φ Luminaria	1500 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	83.3 lm/W
CCT	6500 K 3259 K 4000 K
CRI	82



CDL polar

Recessed installation, 6W, Ø 150mm, H 25mm, hole diameter Ø 133mm.

Surface mounted installation in case using border.

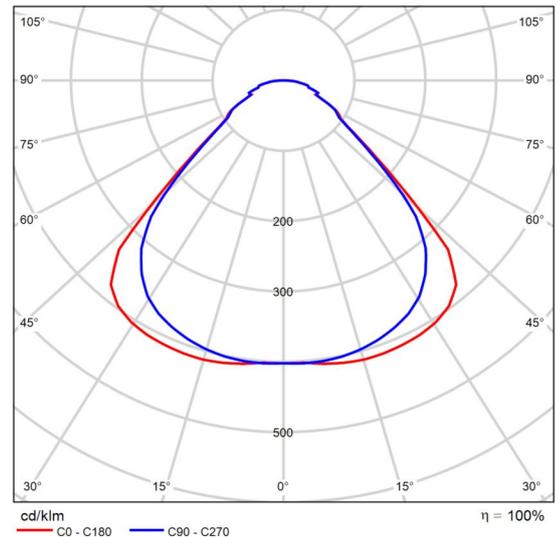
Ficha de producto

PHILIPS RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830



N° de artículo	
P	32.5 W
Φ Lámpara	3600 lm
Φ Luminaria	3598 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	110.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

SlimBlend Rectangular - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted,



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	14.6	15.8	14.9	16.1	16.3	
	3H	15.7	16.8	16.0	17.0	17.3	15.3	16.4	15.7	16.7	16.9	
	4H	16.0	17.1	16.4	17.3	17.6	15.8	16.8	16.1	17.1	17.4	
	6H	16.5	17.5	16.9	17.8	18.1	16.3	17.3	16.7	17.6	17.9	
	8H	16.7	17.6	17.1	17.9	18.3	16.5	17.5	16.9	17.8	18.1	
	12H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.5	16.7	17.6	17.1	17.9	18.3	
4H	2H	15.3	16.4	15.7	16.6	16.9	15.0	16.0	15.3	16.3	16.5	
	3H	16.2	17.0	16.5	17.4	17.7	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4	
	4H	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2	16.5	17.3	16.9	17.7	18.0	
	6H	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	
	8H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.8	18.4	18.3	18.8	19.3	
8H	4H	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	16.8	17.5	17.3	17.9	18.3	
	6H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	17.7	18.2	18.2	18.7	19.1	
	8H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.1	18.6	18.6	19.1	19.5	
	12H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9	
12H	4H	17.0	17.6	17.5	18.0	18.4	16.9	17.4	17.3	17.9	18.3	
	6H	17.9	18.4	18.4	18.8	19.3	17.8	18.3	18.3	18.7	19.2	
	8H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.5 / -0.6					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H		+1.0 / -0.9					+0.6 / -0.7					
S = 2.0H		+2.1 / -1.4					+1.5 / -1.3					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		0.8					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

PHILIPS RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830

suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light and a fast Return on Investment for offices.

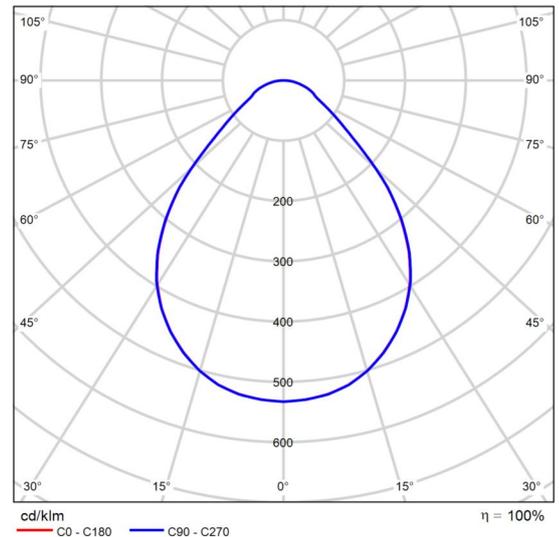
Ficha de producto

PHILIPS RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO



N° de artículo	
P	39.5 W
Φ Lámpara	4200 lm
Φ Luminaria	4196 lm
η	99.89 %
Rendimiento lumínico	106.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

SmartBalance recessed – combining performance with smart design. Many people are keen to apply recessed luminaires with a surface of light as an alternative to louver-type solutions. At the same time they expect the luminaires to be office norm-compliant as well as highly energy-efficient. Meeting all relevant office norms, SmartBalance recessed is the next step in surface-of-light recessed luminaires for the specification market. Thanks to state-of-the-art LED technology it not only offers increased energy efficiency compared with fluorescent, but is also visually appealing without being intrusive. For those looking for an exciting design element there are versions with inner masking. SmartBalance is also available in surface-mounted, suspended and free floor-standing versions.



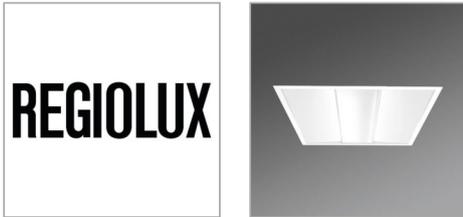
CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	15.1	16.2	15.4	16.4	16.7	15.1	16.2	15.4	16.4	16.6	16.6	
	3H	15.7	16.8	16.1	17.0	17.3	15.7	16.8	16.0	17.0	17.3	17.3	
	4H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.6	16.1	17.1	16.4	17.4	17.6	17.6	
	6H	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	18.0	
	8H	16.7	17.5	17.0	17.9	18.2	16.7	17.5	17.0	17.8	18.2	18.2	
	12H	16.8	17.6	17.2	18.0	18.3	16.8	17.6	17.2	17.9	18.3	18.3	
4H	2H	15.3	16.3	15.6	16.6	16.8	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8	16.8	
	3H	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7	16.2	17.0	16.5	17.3	17.6	17.6	
	4H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	18.2	
	6H	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	18.7	
	8H	17.5	18.1	18.0	18.5	18.9	17.5	18.1	18.0	18.5	18.9	18.9	
	12H	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1	19.1	
8H	4H	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	18.4	
	6H	17.7	18.2	18.2	18.6	19.1	17.7	18.2	18.2	18.6	19.1	19.1	
	8H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.5	18.1	18.5	18.6	19.0	19.4	19.4	
	12H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	19.8	
12H	4H	17.0	17.5	17.4	18.0	18.4	17.0	17.5	17.4	17.9	18.4	18.4	
	6H	17.8	18.3	18.3	18.7	19.2	17.8	18.2	18.3	18.7	19.2	19.2	
	8H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	19.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+0.4 / -0.5						+0.4 / -0.5					
S = 1.5H		+0.8 / -0.9						+0.9 / -0.9					
S = 2.0H		+1.7 / -1.2						+1.8 / -1.2					
Tabla estándar		BK04						BK04					
Sumando de corrección		0.2						0.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total													

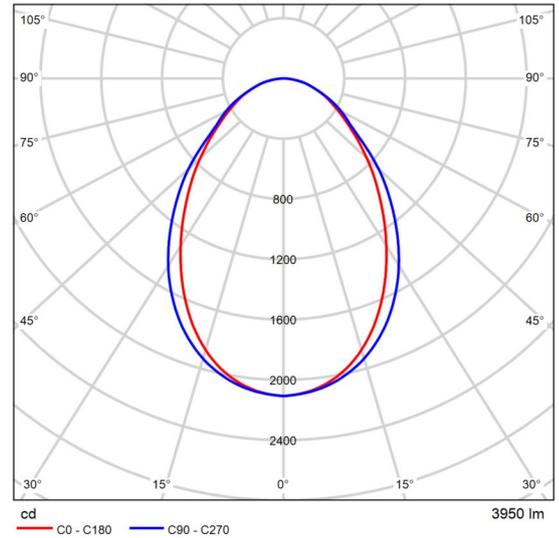
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

REGIOLUX TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch | Micro-prismatic diffuser



Nº de artículo	4000 46W 927-965 DALI DT8 vw (50802416970)
P	46.3 W
ΦLuminaria	3950 lm
Rendimiento lumínico	85.3 lm/W
CCT	2700 K
CRI	90



CDL polar

Recessed luminaire; Sheet steel housing suitable for ceilings with visible T-rails, concealed symmetrical rail constructions and recessed ceilings; Housing colour traffic white RAL 9016; Direct radiant light distribution by means of micro-prism disk made of PMMA, a soft light is emitted on the outside with special ice-finish diffusers; light colour from warm white (927) to daylight white (965) with excellent colour consistency and colour rendering Ra>90; for monitor-based workplaces, 65° < 3000 cd/m² all-round anti-glare properties in accordance with the latest standard DIN-EN 12464-1; Integrated DALI LED drivers device type 8 (DT8). Electrical connection via 5-pole connection terminal with plug-in contacts. TNE-BM mounting mechanism 4 pcs. 600/625 for concealed symmetrical rail constructions or recessed ceilings, please order separately. DALI control units must be ordered separately. Dimensions LxWxH/DxH (mm): 622 x 622 x 102 Ceiling system: Ceilings with visible T-rails [s-TS] (312.5x1250 mm), Concealed symmetrical rail construction [VS] (312.5x1250 mm), Cut-out ceilings [AD] Installation depth (mm): 120 [AD]; 250 [s-TS]; 120 [VS] Ceiling cut-out LxW/D (mm): 585 x 591 Placement: LED, Colour rendering/Light colour CRI ≥ 90 / 2700K-6500K continuously adjustable LED service life: 50000h L80/B10 (Tq 25°C) Luminaire luminous flux (lm): 3950 Luminaire luminous efficacy (lm/W): 85 Controller: Electronic driver DALI device type 8 (1 pcs.) System

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	14.7	15.9	15.0	16.1	16.4	15.2	16.4	15.5	16.6	16.9
	3H	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9
	4H	16.4	17.4	16.7	17.7	18.0	16.8	17.8	17.1	18.1	18.4
	6H	16.8	17.8	17.2	18.1	18.4	17.2	18.2	17.6	18.5	18.8
	8H	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5	17.3	18.3	17.7	18.6	18.9
	12H	17.1	17.9	17.4	18.3	18.6	17.4	18.3	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.2	16.3	15.6	16.5	16.8	15.6	16.7	16.0	16.9	17.2
	3H	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
	4H	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	17.6	18.4	18.0	18.8	19.1
	6H	17.6	18.5	18.3	18.9	19.3	18.2	18.9	18.6	19.3	19.7
	8H	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8
	12H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	6H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.6	19.1	19.1	19.6	20.0
	8H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3
	12H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.1	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5
12H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.7	19.1	19.1	19.6	20.1
	8H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	19.0	19.4	19.5	19.9	20.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2				+0.2 / -0.2					
S = 1.5H		+0.3 / -0.5				+0.3 / -0.5					
S = 2.0H		+0.6 / -0.9				+0.7 / -0.9					
Tabla estándar		BK05				BK05					
Sumando de corrección		1.0				1.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3950lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

REGIOLUX TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch | Micro-prismatic diffuser

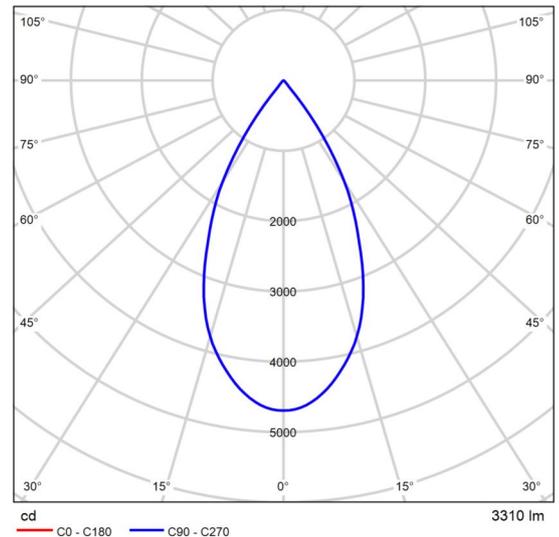
output (W): 46 Energy efficiency class: A+ Impact resistance (IK rating): IK02 Ambient temperatur: ta 25°C Special properties: Ready for IoT UGR 4H/8H: $UGR \leq 19$ Certification mark: IP 20, Protection class I, VDU 65°<3000, F, F-“roof” mark, Indoor, CE Regiolux GmbH Type: teno-TNEMP/625 LED 4000 927-965 DALI DT8 ww Article number: 50802416970 Product deep link: <https://www.regiolux.de/en/article/50802416970> 5 years warranty on almost all LED luminaires.

Ficha de producto

SLV NUMINOS DL XL



Nº de artículo	1004015
P	40.7 W
ΦLuminaria	3295 lm
Rendimiento lumínico	81.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	91



CDL polar

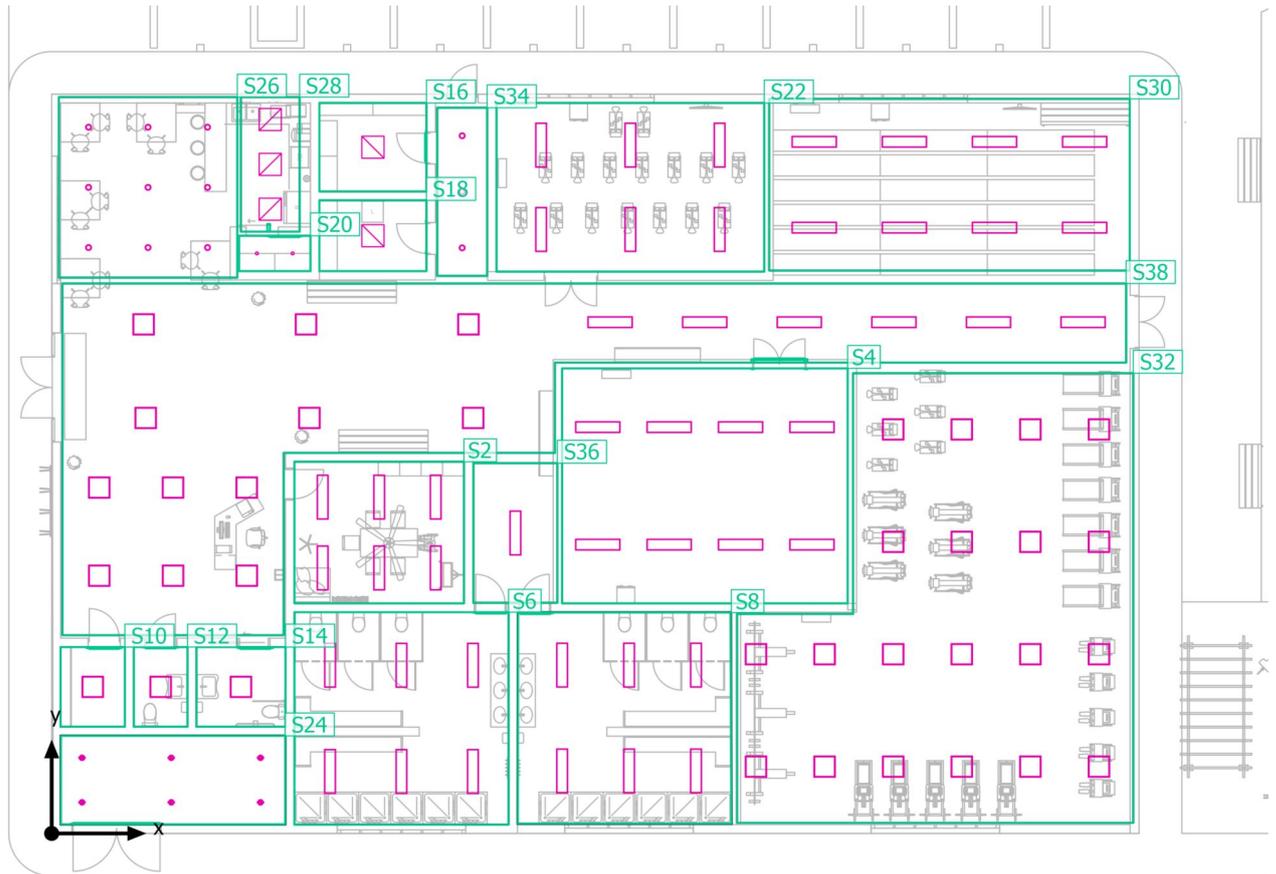
From hotels and offices to commercial or private rooms. From application to technology to design in detail: it's good that the modular downlights and spotlights can be configured exactly as required by the design or space in question. The more multifaceted your project is, the more you can benefit from the intelligent NUMINOS® lighting system. Thanks to the wide selection of modules, there is a suitable solution for every need. Combined with the suitable driver, the NUMINOS® lighting family, which can be freely configured and combined, offers over a thousand possibilities. Like the rigid downlight, which, with its light cone directed downwards, is perfect for providing ambient lighting for rooms of various sizes or objects positioned directly below it. With the best workmanship and light quality. You can simply select the desired LED driver (on/off, phase dimming, DALI) for each total wattage via colour coding. This makes easy installation a matter of formality. When will you choose SLV's modular variety? - Here you can find the configurator: www.NUMINOS.SLV.com

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	22.8	23.6	23.0	23.8	24.0	22.8	23.6	23.0	23.8	24.0	
	3H	22.7	23.3	22.9	23.6	23.8	22.7	23.3	22.9	23.6	23.8	
	4H	22.6	23.2	22.9	23.5	23.7	22.6	23.2	22.9	23.5	23.7	
	6H	22.5	23.1	22.8	23.4	23.7	22.5	23.1	22.8	23.4	23.7	
	8H	22.5	23.0	22.8	23.3	23.6	22.5	23.0	22.8	23.3	23.6	
4H	2H	22.6	23.2	22.9	23.5	23.7	22.6	23.2	22.9	23.5	23.7	
	3H	22.4	23.0	22.8	23.3	23.6	22.4	23.0	22.8	23.3	23.6	
	4H	22.3	22.8	22.7	23.2	23.5	22.3	22.8	22.7	23.2	23.5	
	6H	22.3	22.7	22.7	23.1	23.4	22.3	22.7	22.7	23.1	23.4	
	8H	22.2	22.6	22.6	23.0	23.4	22.2	22.6	22.6	23.0	23.4	
8H	2H	22.2	22.5	22.6	22.9	23.4	22.2	22.5	22.6	22.9	23.4	
	4H	22.2	22.6	22.6	23.0	23.4	22.2	22.6	22.6	23.0	23.4	
	6H	22.1	22.5	22.6	22.9	23.3	22.1	22.5	22.6	22.9	23.3	
	8H	22.1	22.4	22.6	22.8	23.3	22.1	22.4	22.6	22.8	23.3	
	12H	22.1	22.3	22.5	22.7	23.2	22.1	22.3	22.5	22.7	23.2	
12H	4H	22.2	22.5	22.6	22.9	23.4	22.2	22.5	22.6	22.9	23.4	
	6H	22.1	22.4	22.6	22.8	23.3	22.1	22.4	22.6	22.8	23.3	
	8H	22.1	22.3	22.5	22.7	23.2	22.1	22.3	22.5	22.7	23.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+6.1 / -16.6					+6.1 / -16.6					
S = 1.5H		+8.9 / -24.2					+8.9 / -24.2					
S = 2.0H		+10.9 / -35.3					+10.9 / -35.3					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		4.1					4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3310lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	563 lx (≥ 500 lx) ✓	364 lx	717 lx	0.65	0.51	S2
Plano útil (Sala actividades) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	365 lx (≥ 300 lx) ✓	202 lx	462 lx	0.55	0.44	S4
Plano útil (Vestuario femenino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	365 lx (≥ 300 lx) ✓	209 lx	475 lx	0.57	0.44	S6
Plano útil (Vestuario masculino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.010 m	372 lx (≥ 300 lx) ✓	202 lx	494 lx	0.54	0.41	S8
Plano útil (Cuarto instalaciones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	290 lx (≥ 200 lx) ✓	159 lx	333 lx	0.55	0.48	S10
Plano útil (Aseo principal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	303 lx (≥ 200 lx) ✓	261 lx	343 lx	0.86	0.76	S12
Plano útil (Aseo discapacitados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	261 lx (≥ 200 lx) ✓	133 lx	309 lx	0.51	0.43	S14
Plano útil (Almacén principal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	284 lx (≥ 200 lx) ✓	151 lx	410 lx	0.53	0.37	S16
Plano útil (Cuarto limpieza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	336 lx (≥ 200 lx) ✓	177 lx	452 lx	0.53	0.39	S18
Plano útil (Almacén cafetería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	341 lx (≥ 200 lx) ✓	188 lx	581 lx	0.55	0.32	S20
Plano útil (Sala de Spinning) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	214 lx	575 lx	0.53	0.37	S22

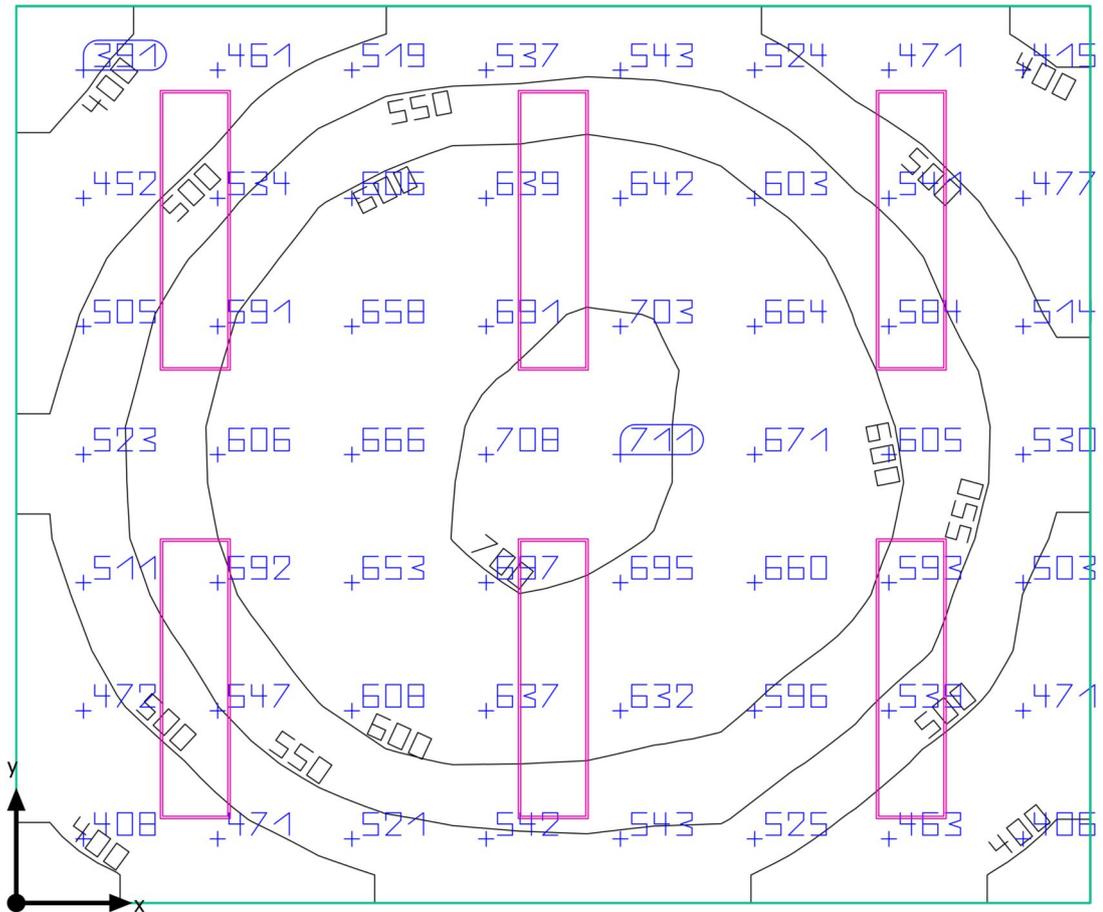
Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto PCI) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.010 m	210 lx (≥ 200 lx) ✓	152 lx	241 lx	0.72	0.63	S24
Plano útil (Cafetería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	903 lx (≥ 50.0 lx) ✓	374 lx	1167 lx	0.41	0.32	S26
Plano útil (Servicio cafetería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	559 lx (≥ 500 lx) ✓	346 lx	844 lx	0.62	0.41	S28
Plano útil (Zona ejercicio funcional) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	399 lx (≥ 300 lx) ✓	207 lx	488 lx	0.52	0.42	S30
Plano útil (zona cardio y musculación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	537 lx (≥ 300 lx) ✓	251 lx	656 lx	0.47	0.38	S32
Plano útil (Vestíbulo1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	762 lx (≥ 500 lx) ✓	426 lx	1016 lx	0.56	0.42	S34
Plano útil (Vestíbulo4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	118 lx (≥ 100 lx) ✓	97.5 lx	134 lx	0.83	0.73	S36
Plano útil (Vestíbulo principal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	347 lx (≥ 100 lx) ✓	147 lx	595 lx	0.42	0.25	S38

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	563 lx	≥ 500 lx	✓
	g ₁	0.65	-	-
Valores de consumo	Consumo	380 kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	10.26 W/m ²	-	-
		1.82 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de reuniones

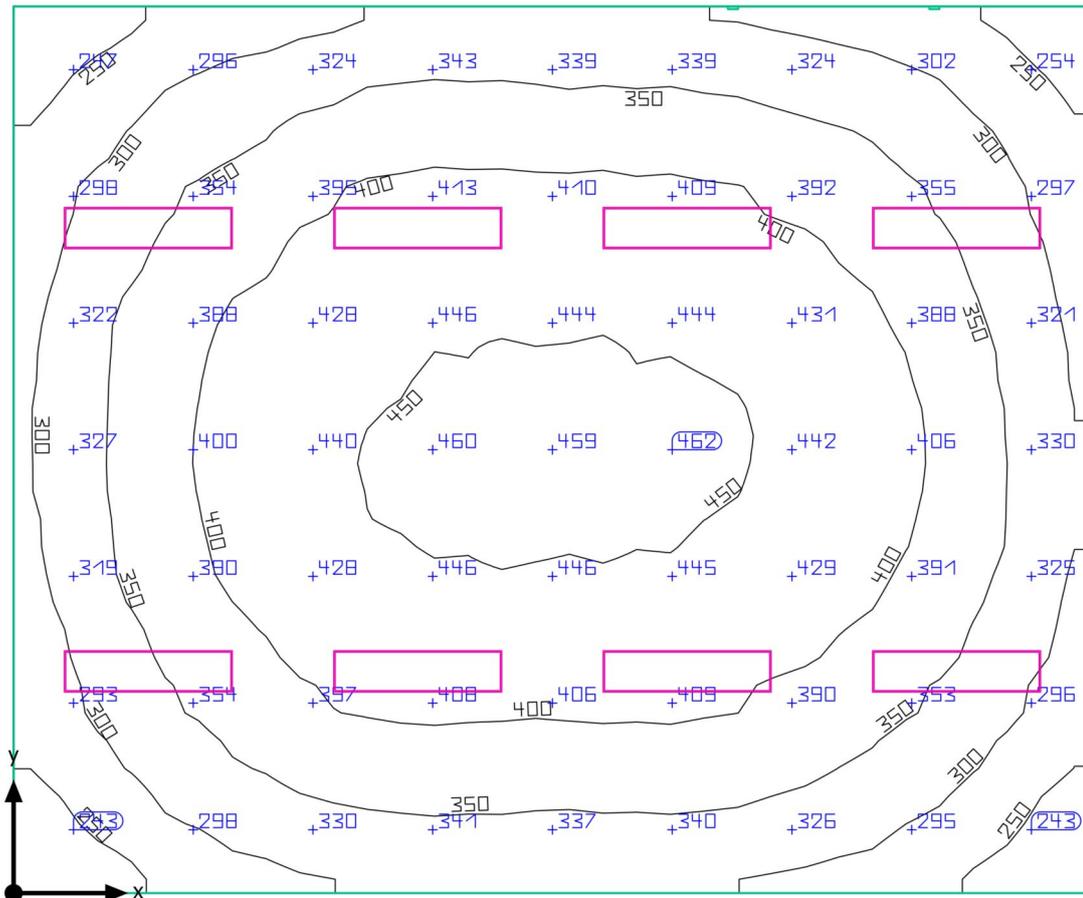
Lista de luminarias

Φ_{total} 21588 lm	P_{total} 195.0 W	Rendimiento lumínico 110.7 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala actividades

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala actividades

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	365 lx	≥ 300 lx	✓
	g ₁	0.55	-	-
Valores de consumo	Consumo	500 kWh/a	máx. 1900 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	4.90 W/m ²	-	-
		1.34 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Salas de ensayo

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

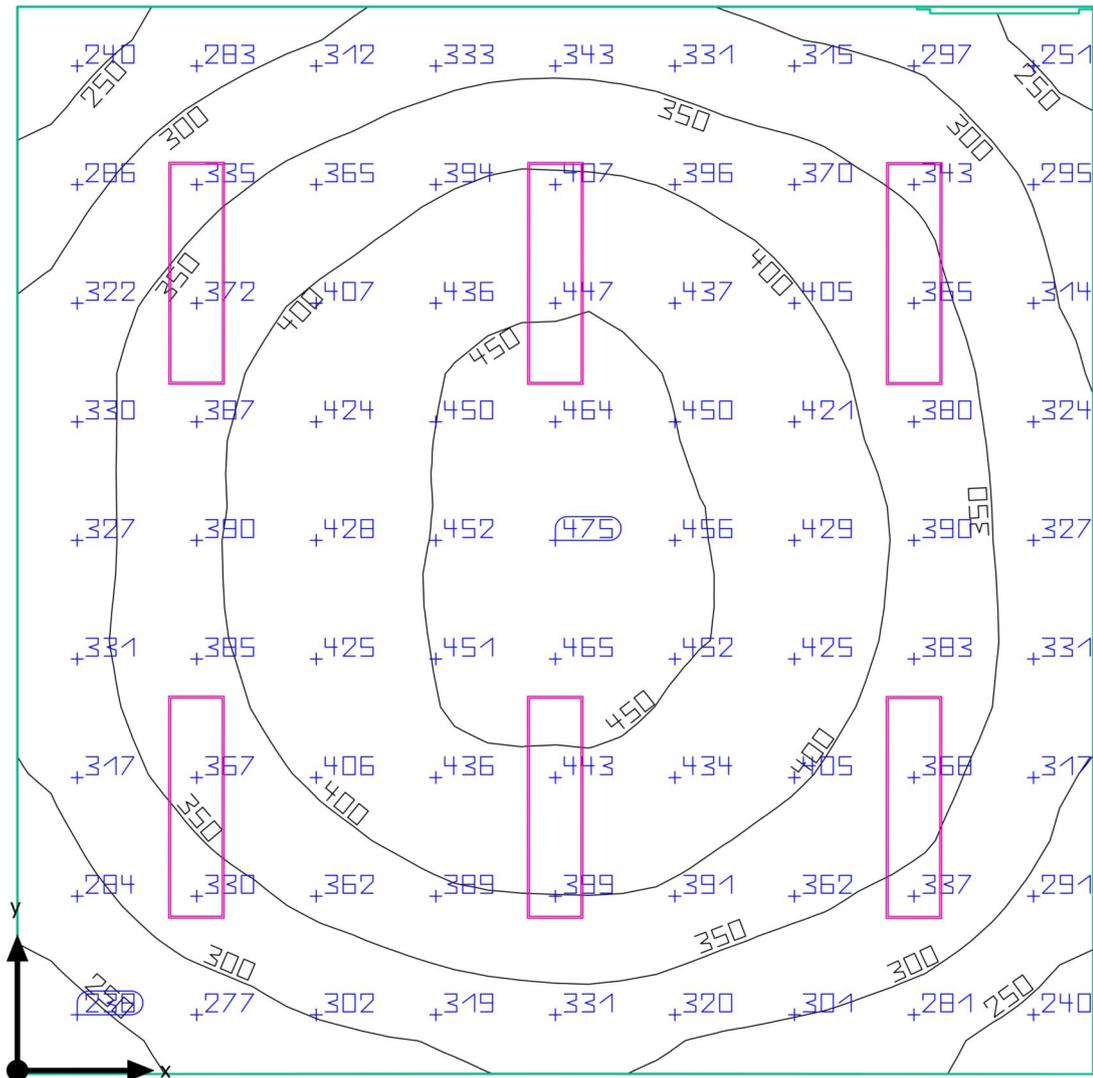
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala actividades

Lista de luminarias Φ_{total}
28784 lm P_{total}
260.0 WRendimiento lumínico
110.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario femenino

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario femenino

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	365 lx	≥ 300 lx	✓
	g ₁	0.57	-	-
Valores de consumo	Consumo	[240 - 380] kWh/a	máx. 1300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.42 W/m ²	-	-
		1.48 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

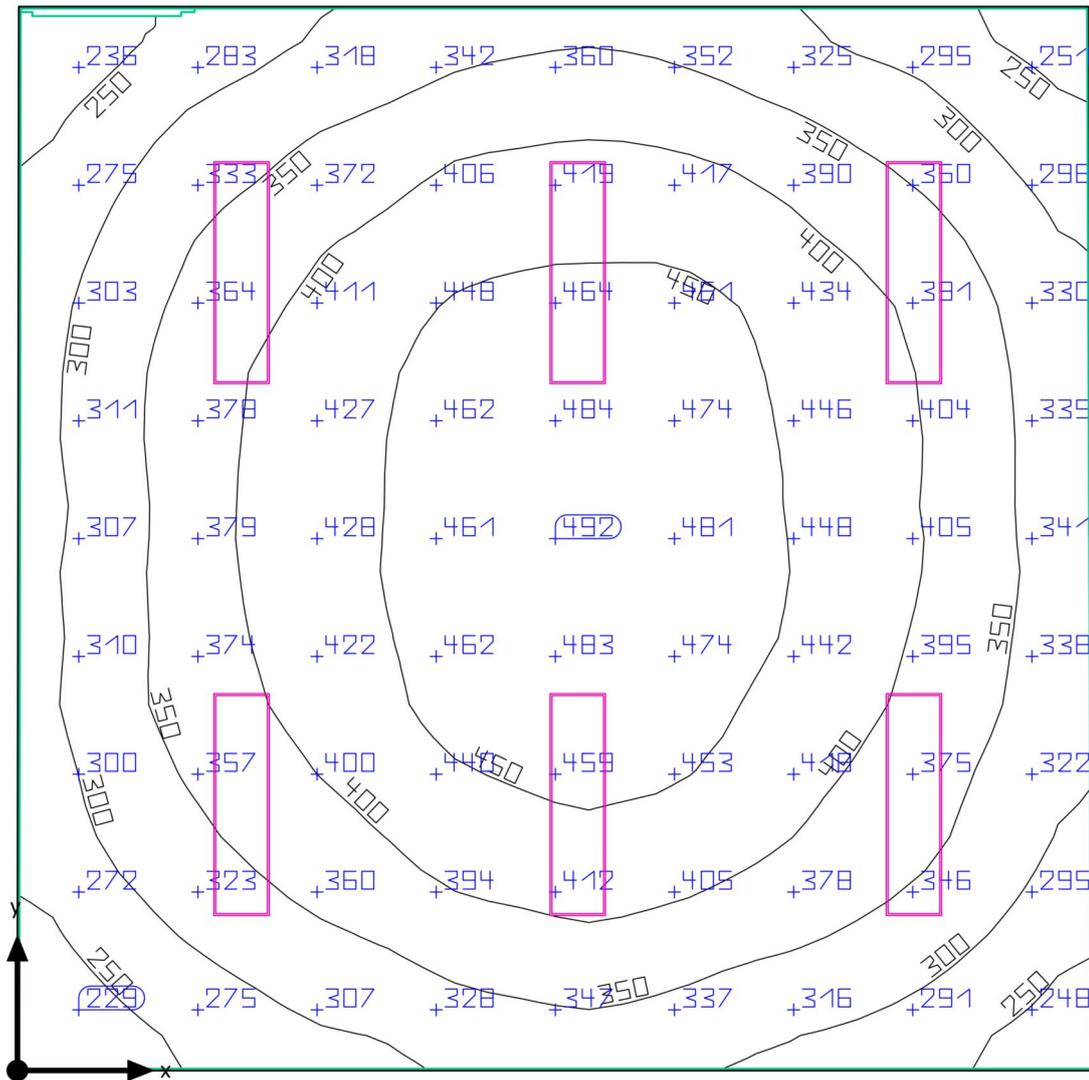
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario femenino

Lista de luminarias Φ_{total}
21588 lm P_{total}
195.0 WRendimiento lumínico
110.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario masculino

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario masculino

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	372 lx	≥ 300 lx	✓
	g ₁	0.54	-	-
Valores de consumo	Consumo	[240 - 380] kWh/a	máx. 1300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.45 W/m ²	-	-
		1.46 W/m ² /100 lx	-	-
	Plano útil	5.49 W/m ²	-	-
		1.47 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario masculino

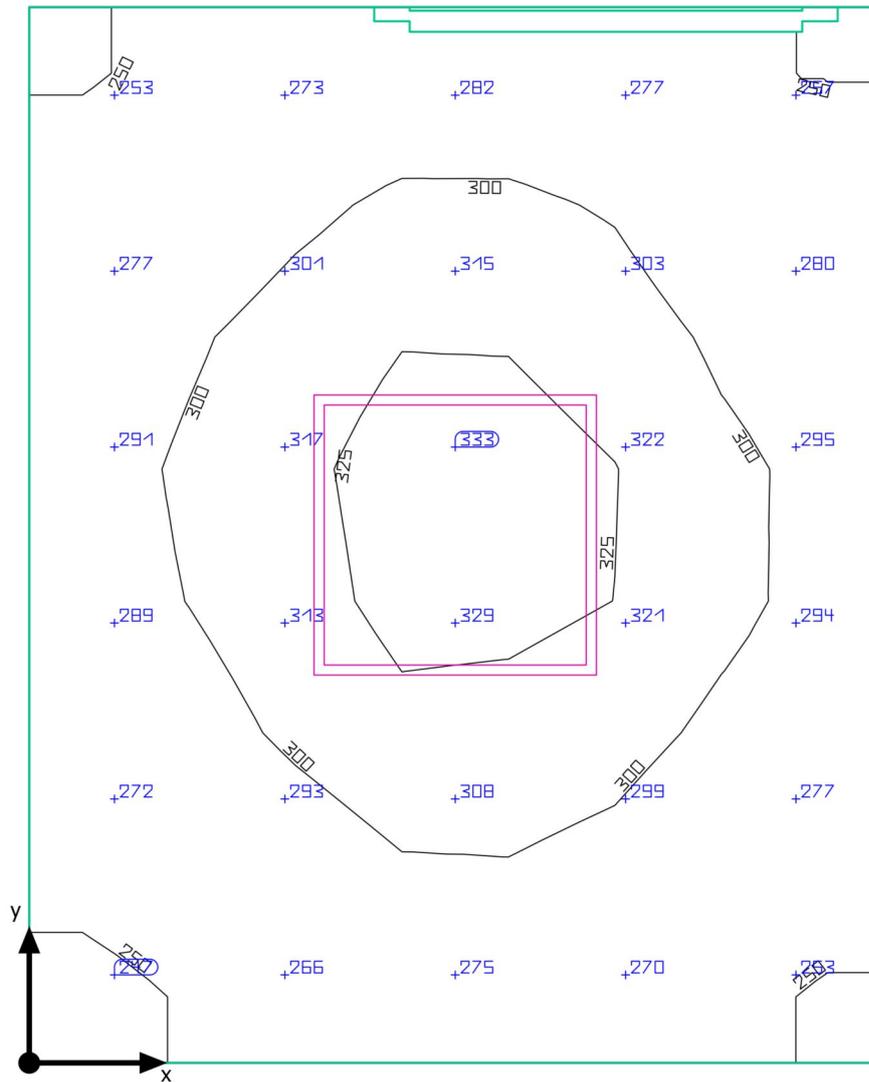
Lista de luminarias Φ_{total}
21588 lm P_{total}
195.0 WRendimiento lumínico
110.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Imágenes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto instalaciones

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto instalaciones

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	E	290 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.55	-	-
Valores de consumo	Consumo	7 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	9.75 W/m ²	-	-
		3.37 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

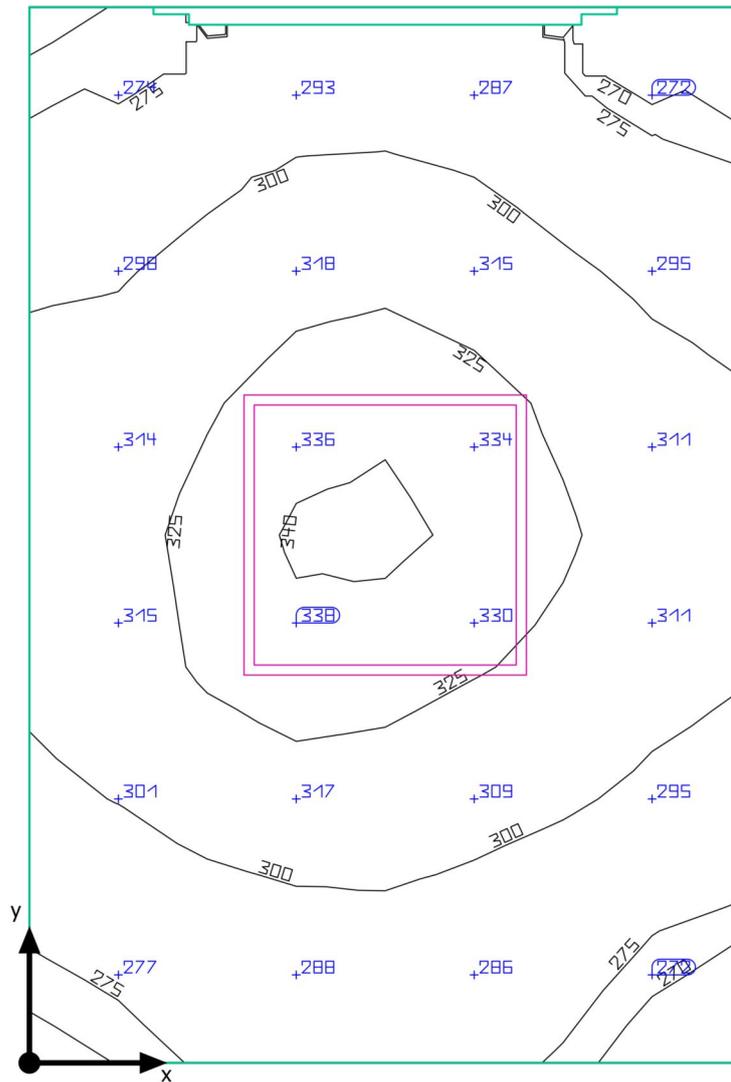
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto instalaciones

Lista de luminarias Φ_{total}
4196 lm P_{total}
39.5 WRendimiento lumínico
106.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo principal

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo principal

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	E	303 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.86	-	-
Valores de consumo	Consumo	33 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	11.67 W/m ²	-	-
		3.85 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

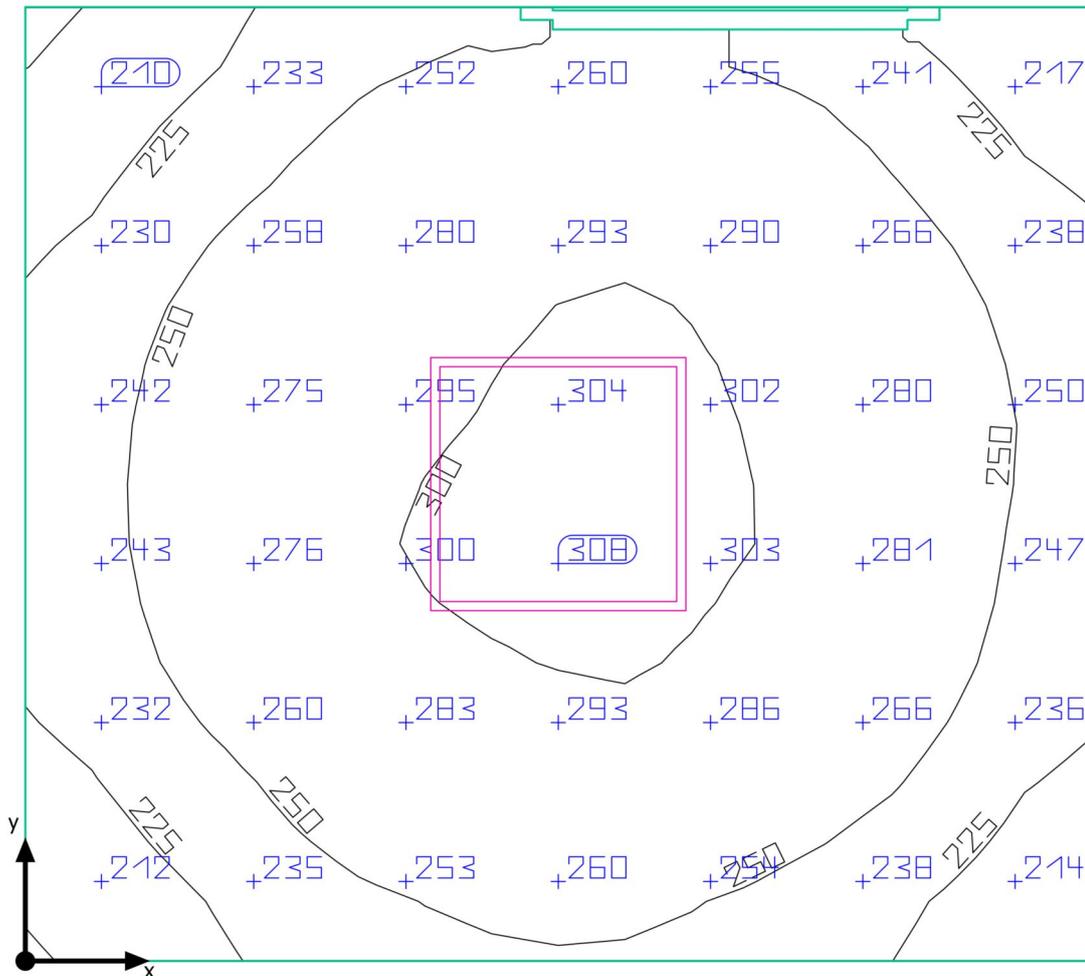
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo principal

Lista de luminarias Φ_{total}
4196 lm P_{total}
39.5 WRendimiento lumínico
106.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo discapacitados

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo discapacitados

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	E	261 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.51	-	-
Valores de consumo	Consumo	33 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	7.04 W/m ²	-	-
		2.70 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo discapacitados

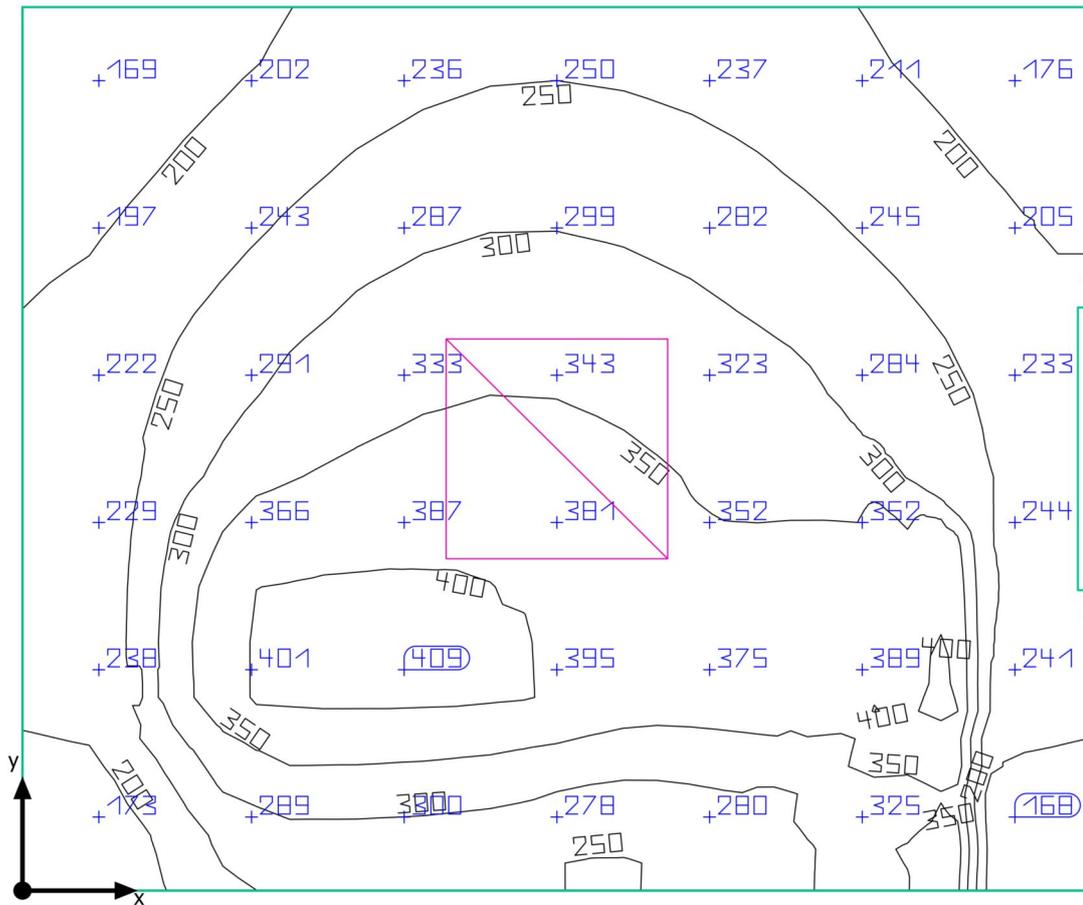
Lista de luminarias

Φ_{total} 4196 lm	P_{total} 39.5 W	Rendimiento lumínico 106.2 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacen principal

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén principal

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	284 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.53	-	-
Valores de consumo	Consumo	8 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	6.17 W/m ²	-	-
		2.17 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 vw (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Difusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W

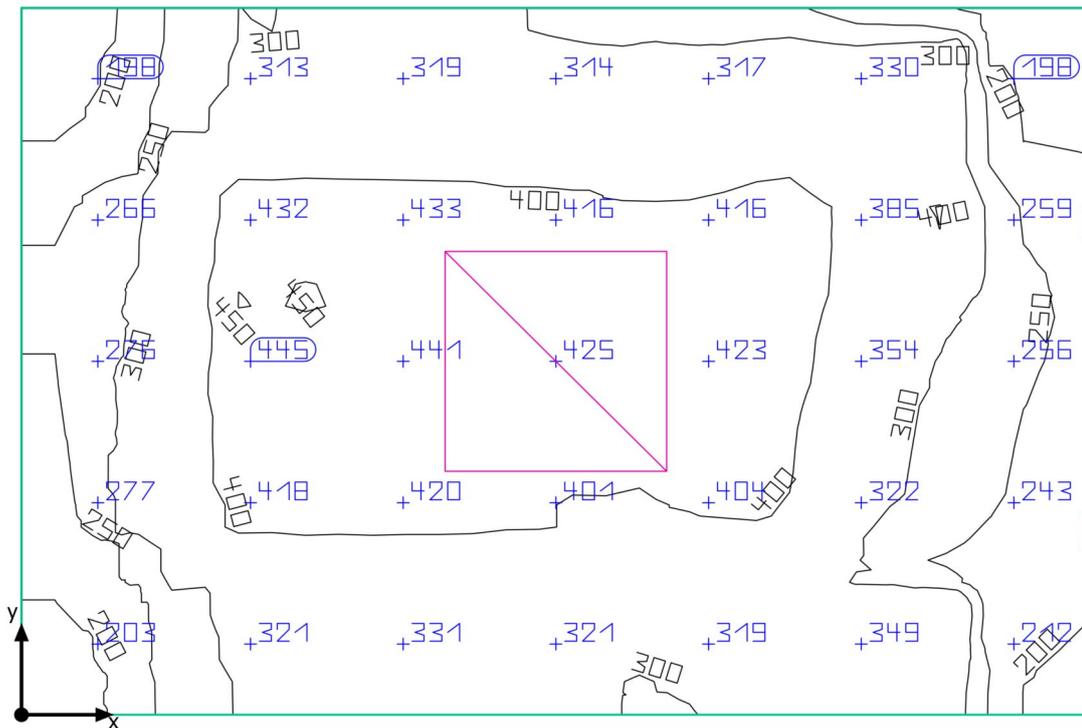
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacen principal

Lista de luminarias Φ_{total}
3950 lm P_{total}
46.3 WRendimiento lumínico
85.3 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 ww (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto limpieza

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto limpieza

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	336 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.53	-	-
Valores de consumo	Consumo	8 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	7.72 W/m ²	-	-
		2.30 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 vw (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Difusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto limpieza

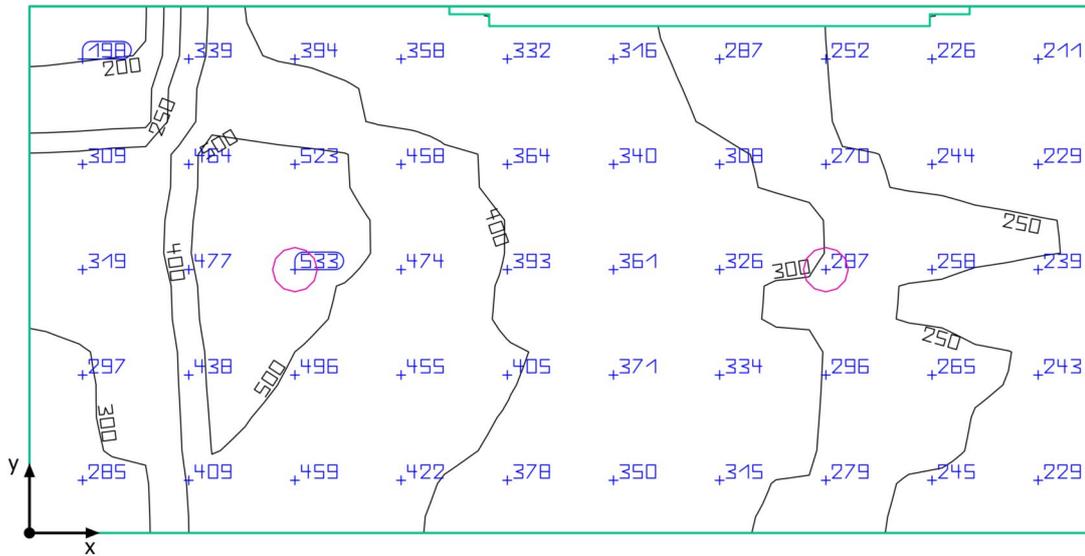
Lista de luminarias

Φ_{total} 3950 lm	P_{total} 46.3 W	Rendimiento lumínico 85.3 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 ww (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacen cafetería

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén cafetería

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	341 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.55	-	-
Valores de consumo	Consumo	2 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.90 W/m ²	-	-
		1.73 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	ENDO	ERG5555B_RA D729F	Ceiling Downlight	5.9 W	433 lm	73.3 lm/W

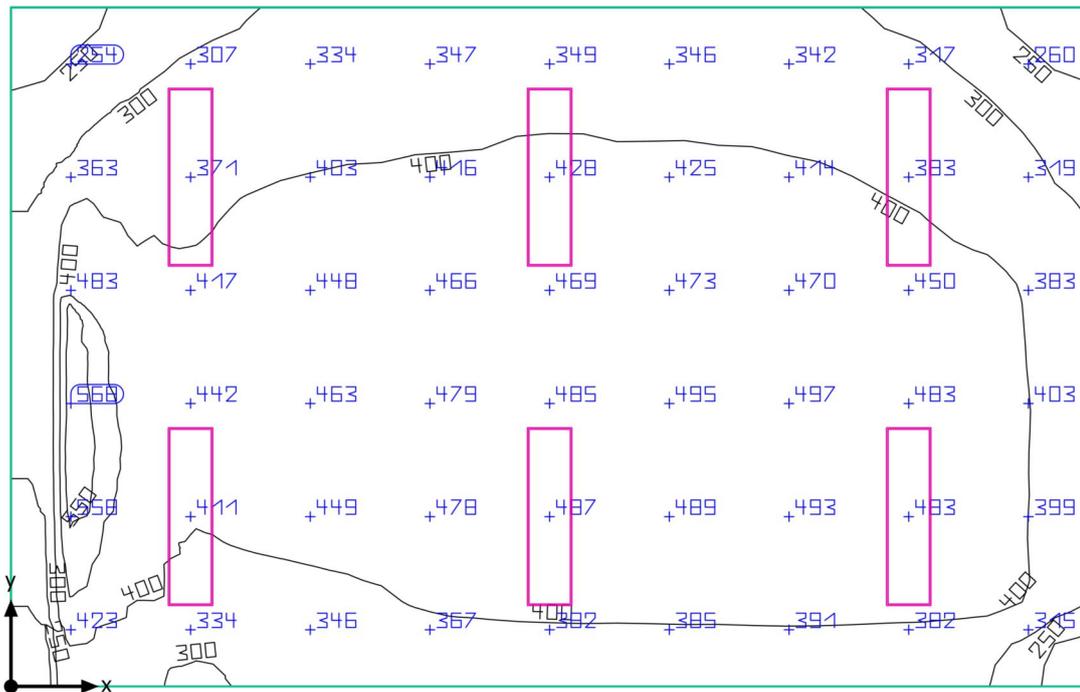
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén cafetería

Lista de luminarias Φ_{total}
866 lm P_{total}
11.8 WRendimiento lumínico
73.4 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	ENDO	ERG5555B_RA D729F	Ceiling Downlight	5.9 W	433 lm	73.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de Spinning

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de Spinning

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	406 lx	≥ 300 lx	✓
	g ₁	0.53	-	-
Valores de consumo	Consumo	[280 - 380] kWh/a	máx. 1300 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.46 W/m ²	-	-
		1.34 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Salas de ensayo

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala de Spinning

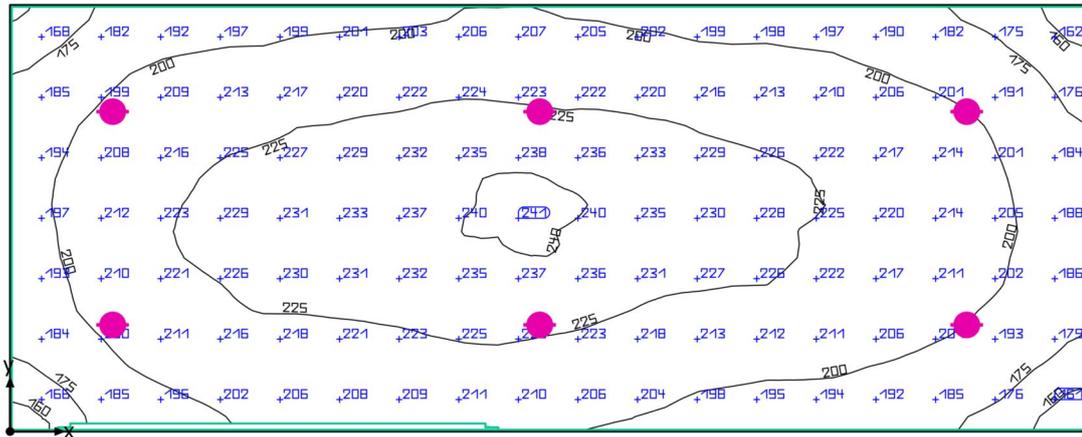
Lista de luminarias

Φ_{total} 21588 lm	P_{total} 195.0 W	Rendimiento lumínico 110.7 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto PCI

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto PCI

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	210 lx	≥ 200 lx	✓
	g ₁	0.72	-	-
Valores de consumo	Consumo	18 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	6.81 W/m ²	-	-
		3.24 W/m ² /100 lx	-	-
	Plano útil	6.89 W/m ²	-	-
		3.28 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

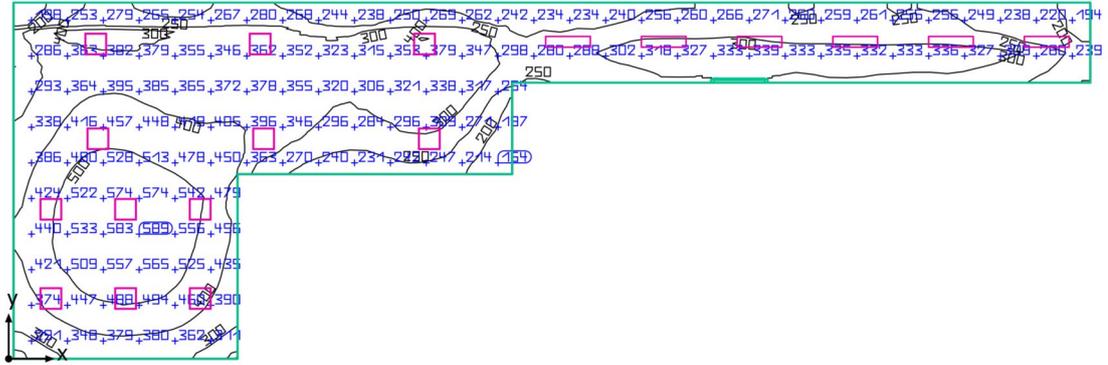
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	MPE	RPE-6/3C	LED Mini Panel RPE Series 6W 3000/4000/6500K	18.0 W	1500 lm	83.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cuarto PCI

Lista de luminarias Φ_{total}
9000 lm P_{total}
108.0 WRendimiento lumínico
83.3 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	MPE	RPE-6/3C	LED Mini Panel RPE Series 6W 3000/4000/6500K	18.0 W	1500 lm	83.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo principal
Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo principal

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	347 lx	≥ 100 lx	✓
	g ₁	0.42	-	-
Valores de consumo	Consumo	740 kWh/a	máx. 4700 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.00 W/m ²	-	-
		1.44 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W
12	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

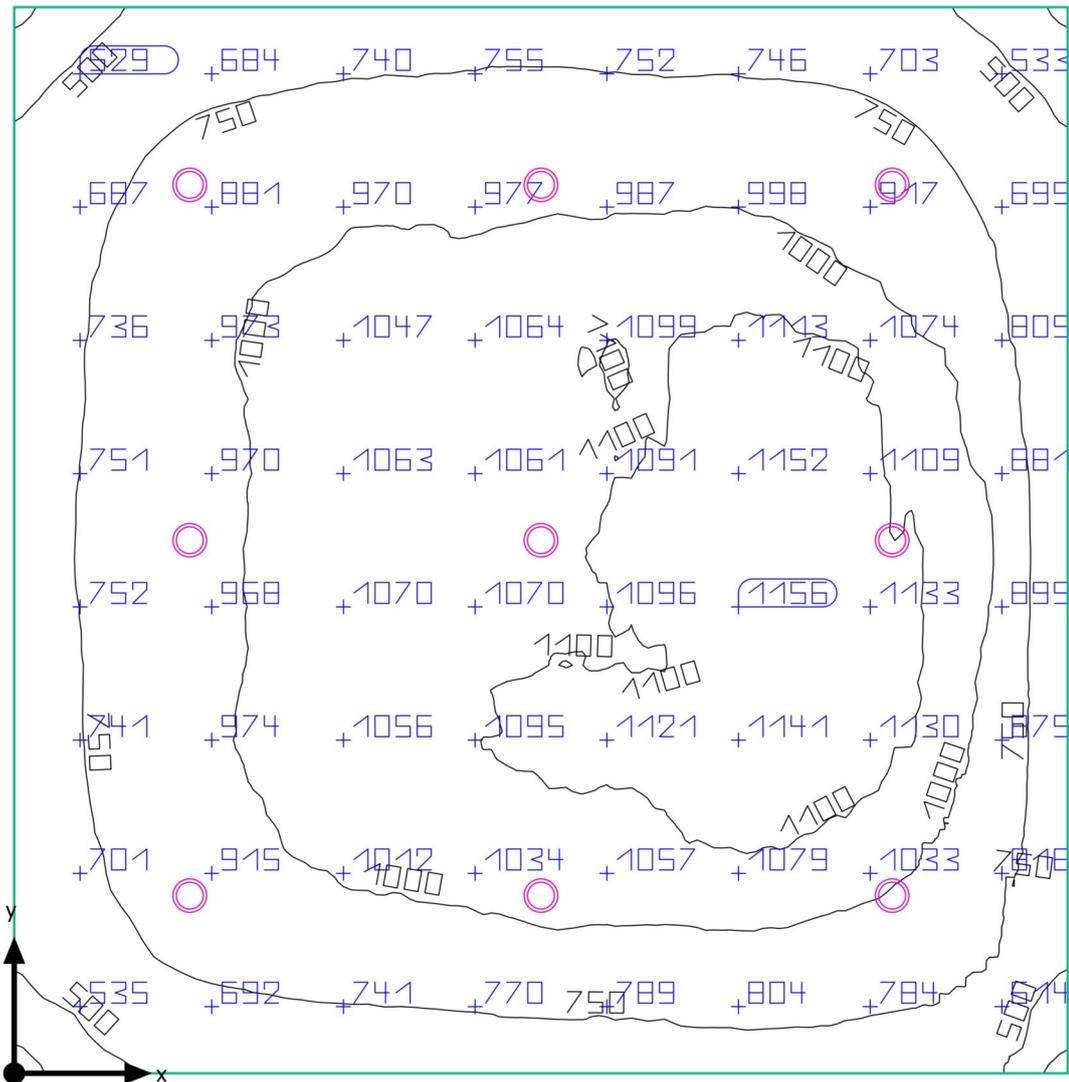
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo principal

Lista de luminarias Φ_{total}
71940 lm P_{total}
669.0 WRendimiento lumínico
107.5 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W
12	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cafetería

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cafetería

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	E	903 lx	≥ 50.0 lx	✓
	g ₁	0.41	-	-
Valores de consumo	Consumo	[1100 - 1450] kWh/a	máx. 900 kWh/a	✗
Potencia específica de conexión	Local	14.36 W/m ²	-	-
		1.59 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Restaurantes, comedores, salas funcionales

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	SLV	1004015	NUMINOS DL XL	40.7 W	3295 lm	81.0 lm/W

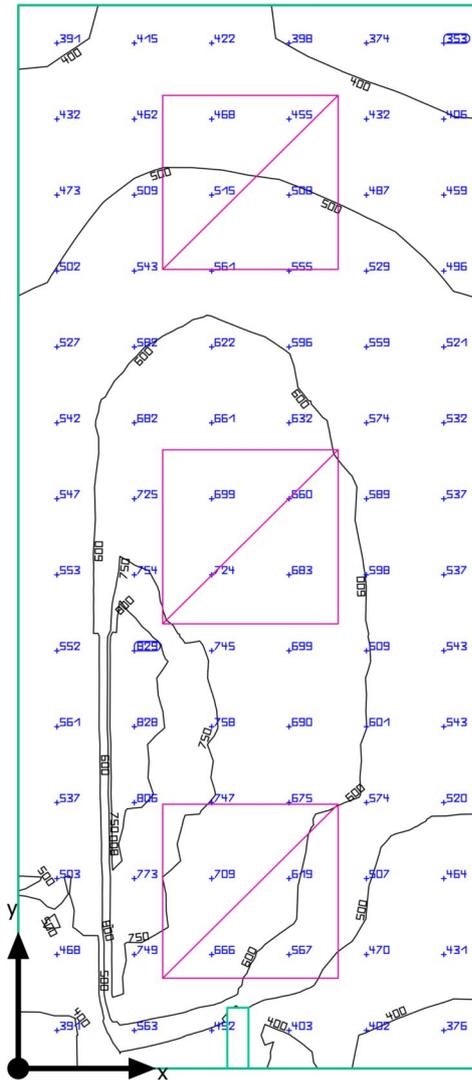
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cafetería

Lista de luminarias

Φ_{total} 29790 lm	P_{total} 366.3 W	Rendimiento lumínico 81.3 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	SLV	1004015	NUMINOS DL XL	40.7 W	3295 lm	81.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Servicio cafetería
Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Servicio cafetería

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	559 lx	≥ 500 lx	✓
	g ₁	0.62	-	-
Valores de consumo	Consumo	[410 - 540] kWh/a	máx. 250 kWh/a	✗
Potencia específica de conexión	Local	22.21 W/m ²	-	-
		3.98 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Cocinas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 vw (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatic Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Servicio cafetería

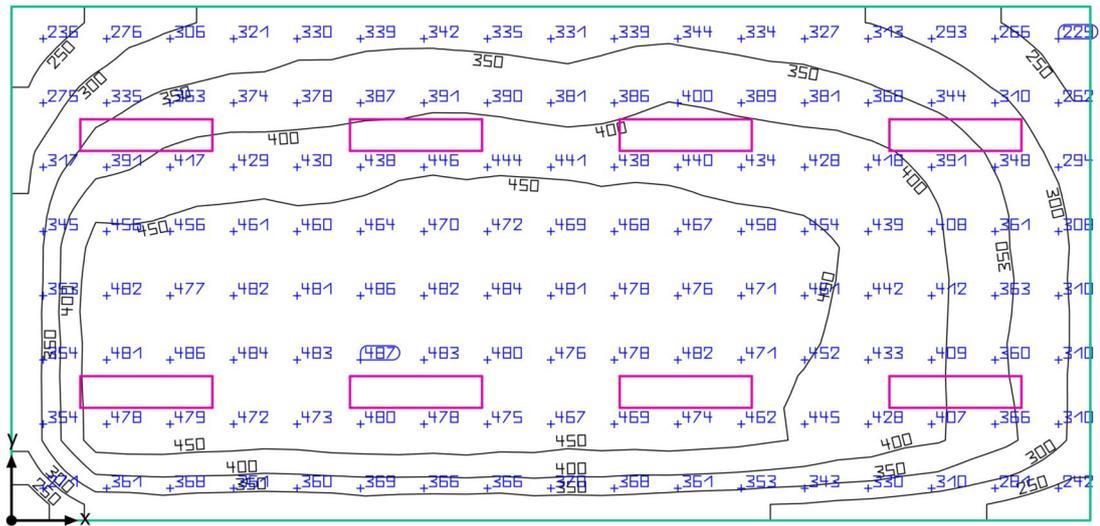
Lista de luminarias

Φ_{total} 11850 lm	P_{total} 138.9 W	Rendimiento lumínico 85.3 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	REGIOLUX	4000 46W 927-965 DALI DT8 ww (5080241697 0)	TNEMP/625 LED - Diffusor micro-prismatisch Micro-prismatic diffuser	46.3 W	3950 lm	85.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona ejercicio funcional

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona ejercicio funcional

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	399 lx	≥ 300 lx	✓
	g ₁	0.52	-	-
Valores de consumo	Consumo	[360 - 500] kWh/a	máx. 1750 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	5.31 W/m ²	-	-
		1.33 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Salas de ensayo

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona ejercicio funcional

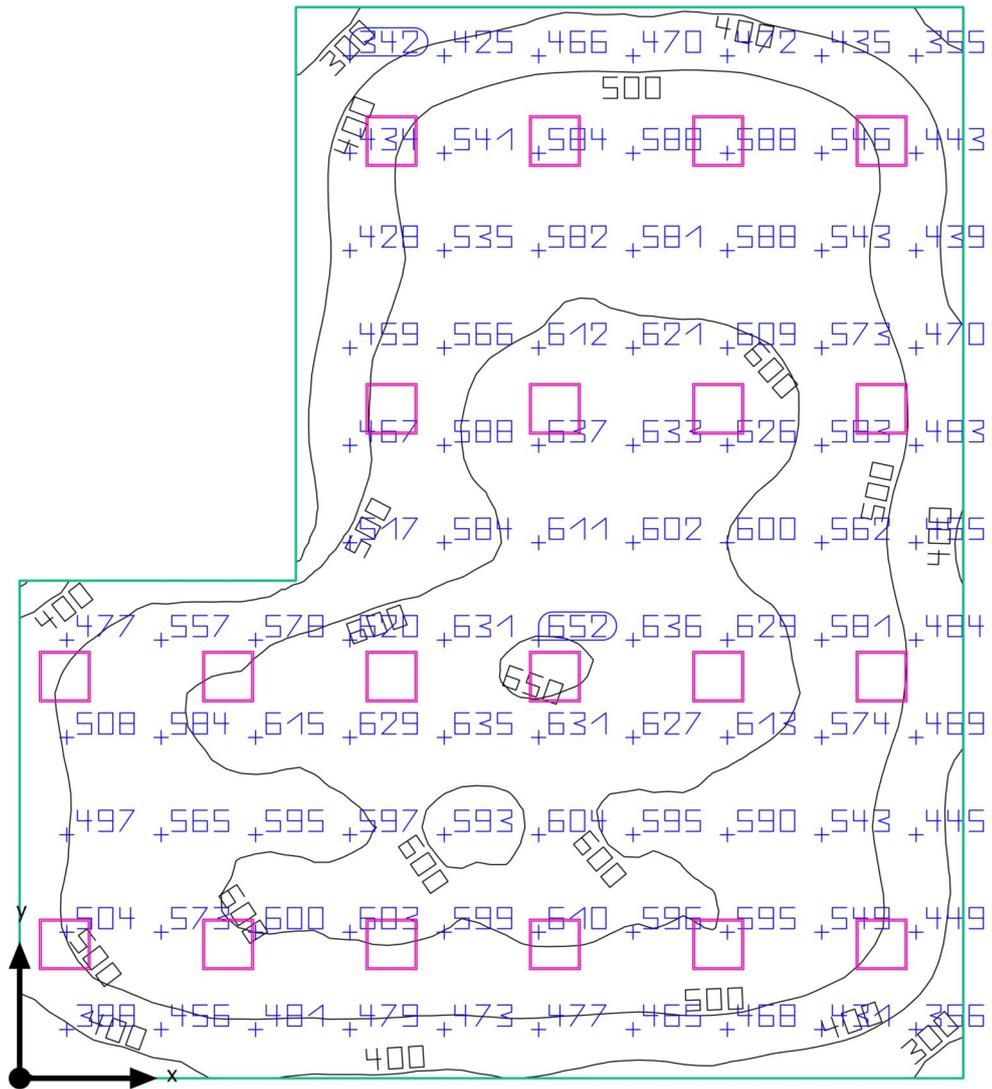
Lista de luminarias

Φ_{total} 28784 lm	P_{total} 260.0 W	Rendimiento lumínico 110.7 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · zona cardio y musculación

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · zona cardio y musculación

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	537 lx	≥ 300 lx	✓
	g ₁	0.47	-	-
Valores de consumo	Consumo	[1200 - 1500] kWh/a	máx. 4200 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	6.65 W/m ²	-	-
		1.24 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Salas de ensayo

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

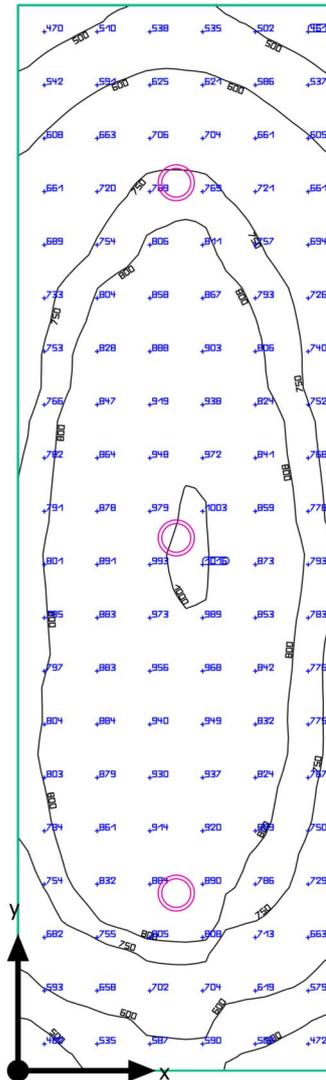
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · zona cardio y musculación

Lista de luminarias

Φ_{total} 83920 lm	P_{total} 790.0 W	Rendimiento lumínico 106.2 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	PHILIPS		RC480B W60L60 PCV 1xLED42S/830 AC-MLO	39.5 W	4196 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo1
Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo1

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	762 lx	≥ 500 lx	✓
	g ₁	0.56	-	-
Valores de consumo	Consumo	340 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✗
Potencia específica de conexión	Local	18.36 W/m ²	-	-
		2.41 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	SLV	1004015	NUMINOS DL XL	40.7 W	3295 lm	81.0 lm/W

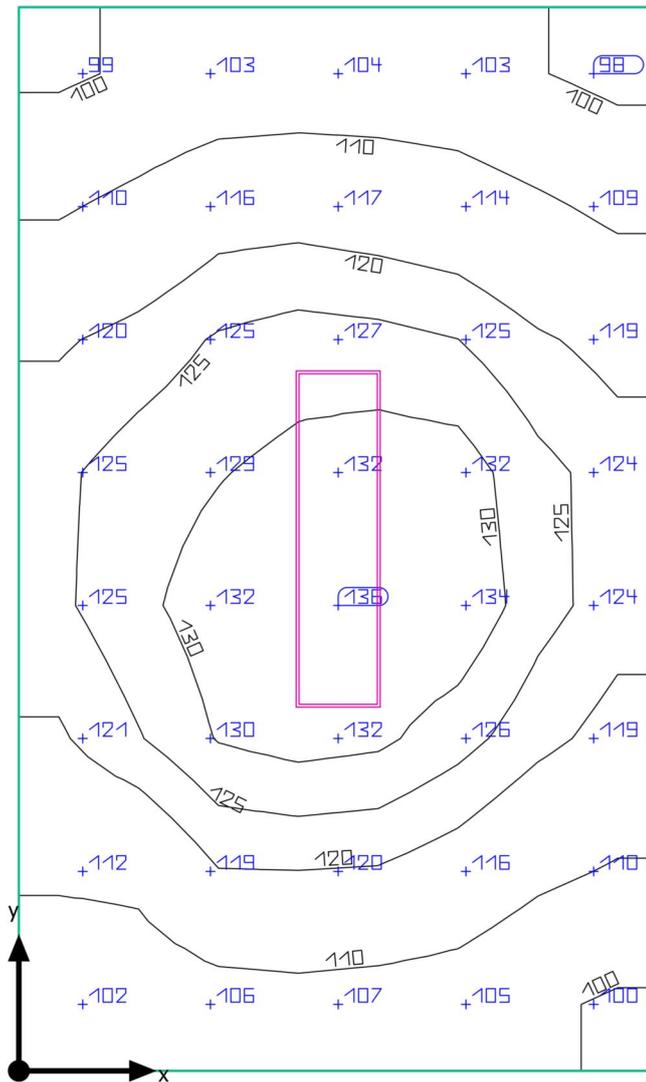
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo1

Lista de luminarias Φ_{total}
9930 lm P_{total}
122.1 WRendimiento lumínico
81.3 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	SLV	1004015	NUMINOS DL XL	40.7 W	3295 lm	81.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo4

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo4

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Plano útil	Ē	118 lx	≥ 100 lx	✓
	g ₁	0.83	-	-
Valores de consumo	Consumo	36 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓
Potencia específica de conexión	Local	3.51 W/m ²	-	-
		2.98 W/m ² /100 lx	-	-

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

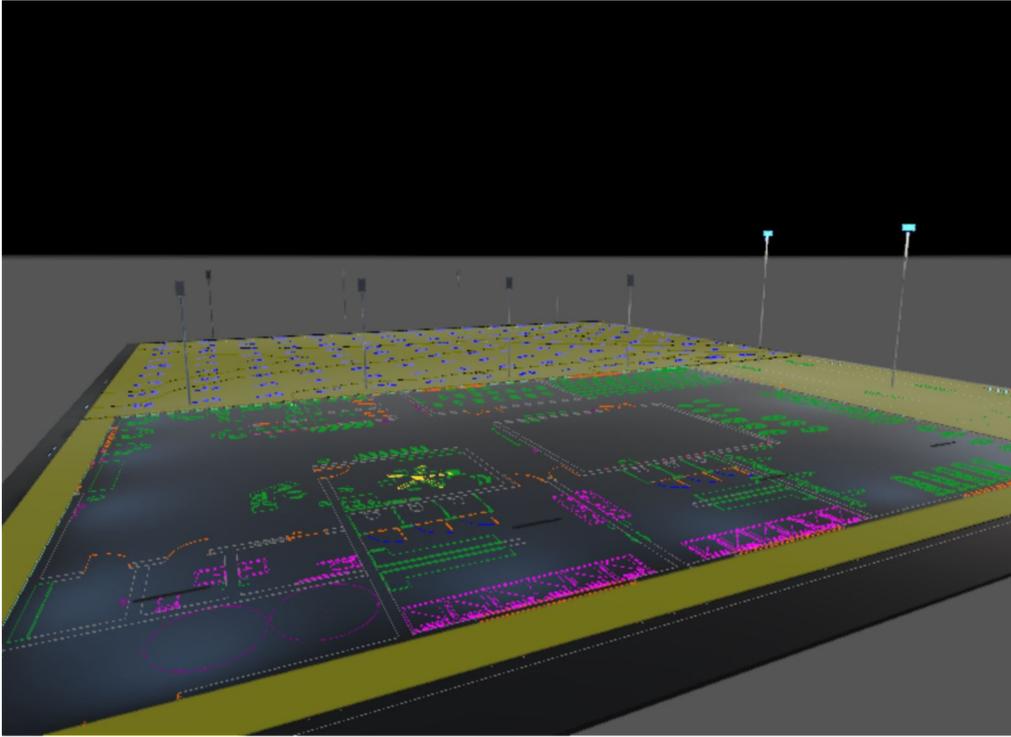
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestíbulo4

Lista de luminarias Φ_{total}
3598 lm P_{total}
32.5 WRendimiento lumínico
110.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W



Alumbrado EXT

Lista de luminarias

 Φ_{total}

179668 lm

 P_{total}

2068.0 W

Rendimiento lumínico

86.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	DW_WIND SOR	ACA F 250T C	Akord Cone A	272.0 W	16898 lm	62.1 lm/W
12	PHILIPS		BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50	74.0 W	8901 lm	120.3 lm/W
8	SIMES	S.2321N	Barra Continua Minimal Incasso 1m	11.5 W	658 lm	57.2 lm/W

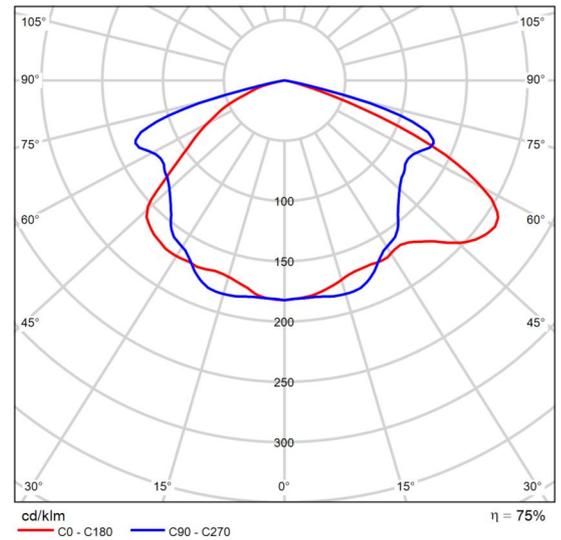
Ficha de producto

DW_WINDSOR Akord Cone A



Nº de artículo	ACA F 250T C
P	272.0 W
Φ Lámpara	22500 lm
Φ Luminaria	16898 lm
η	75.10 %
Rendimiento lumínico	62.1 lm/W
CCT	2800 K
CRI	85

Akord Cone A
250W CDO-TT Lamp
31/35 Diamond Optic
Flat Glass



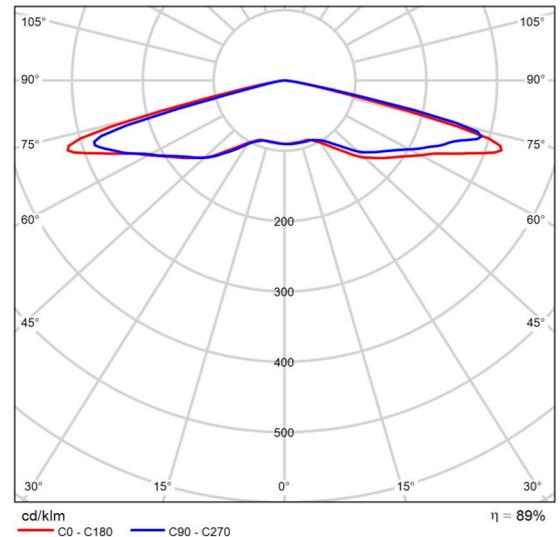
CDL polar

Ficha de producto

PHILIPS BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50



N° de artículo	
P	74.0 W
Φ Lámpara	10000 lm
Φ Luminaria	8901 lm
η	89.01 %
Rendimiento lumínico	120.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Luma gen2 – The standard in road lighting, redefined. "Luma gen2 is the next generation of the Luma LED luminaire family, fully optimized to become your long-term lighting and innovation partner. While keeping the distinctive design characteristics of the first generation, Luma gen2 gives you the benefits of the latest technologies thanks to its future-proof System Ready architecture, use of optimized Ledgine LED and optical platform ensuring best in class lighting performance in a broad range of applications. It also offers improved serviceability. Installation has also become easier and faster, and thanks to the Service tag, you have access to all relevant documentations onsite. Also, the cable feed-through has been redesigned and access to the gear components is easy thanks to top down tool-less access. Luma gen2 also offers all connectivity and dimming options available today and thanks to being System Ready, it can also to be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations. The Luma gen2 has been developed to optimize and simplify spare part repair and maintenance work using a new plug & play GearFlex module containing all electrical components in an easy to handle and accessible box inside the housing. As a company conscious about the impact of light on the

Ficha de producto

PHILIPS BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50

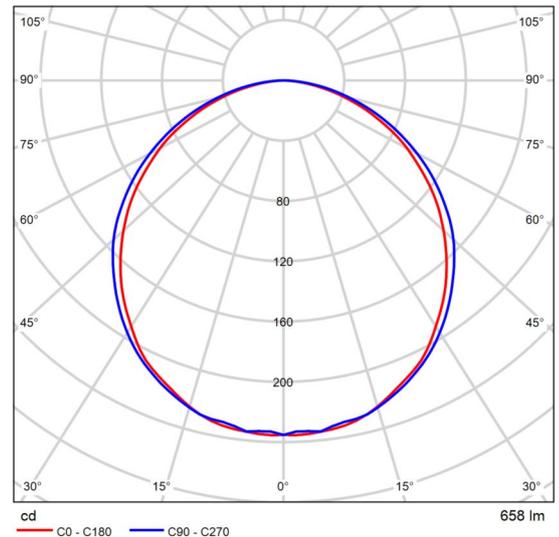
environment and biodiversity, we also equipped the Luma gen2 with dedicated light recipes that help with maintaining the optimal ecosystems for bats or preserve a dark night sky.

Ficha de producto

SIMES Barra Continua Minimal Incasso 1m



N° de artículo	S.2321N
P	11.5 W
ΦLuminaria	658 lm
Rendimiento lumínico	57.2 lm/W
CCT	4181 K
CRI	87



CDL polar

BARRA CONTINUA MINIMAL INCASSO

Art. S.2321N

CIRCUITO LED 4000K 24V CRI 80 MacAdam step 3

Flujo luminoso de la luminaria: 659lm

Potencia total absorbida: 11.5W

Eficiencia luminosa: 57lm/W

Necesita de alimentador remoto

CE

TIPOLOGIA

Apparecchio da installazione incasso a parete o a soffitto. Grado di protezione IP 65

CARATTERISTICA DEI MATERIALI

Barra di fissaggio in alluminio estruso anodizzato EN AW-6060 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Tappi in silicone trasparente per il circuito LED e tappi in alluminio EN AW-47100 (Minimal) o EN AW-6060 (Comfort) per il trafilato. Resistenza meccanica IK 08

PERFORMANCE ILLUMINOTECNICA

Barra Continua è disponibile a richiesta e con maggiorazione di prezzo con sorgente luminosa di 4 diversi colori (LED colore Giallo, Rosso, Verde e Blu). Sorgente luminosa continua in silicone opale. Sorgente luminosa con posizione fija. Rendimento --

INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Sezionabilità e continuità: La sorgente luminosa ed il profilo in

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	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H
Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H
	21.8	23.2	23.8	24.2	24.3	24.3	22.5	24.1	24.8	25.3
	23.1	24.5	25.0	25.3	25.3	25.5	23.7	25.1	25.7	26.1
	22.1	23.6	24.2	24.7	24.7	24.9	22.8	24.5	25.3	25.9
	23.4	24.7	25.3	25.6	25.7	26.0	23.9	25.5	26.2	26.7
	23.6	25.0	25.6	25.7	26.0	26.0	24.2	25.8	26.5	27.0
	22.1	23.7	24.2	24.7	24.7	25.0	22.8	24.5	25.3	25.9
	23.5	24.9	25.5	25.6	25.7	26.0	23.9	25.5	26.2	26.7
	22.4	24.0	24.7	24.7	25.0	25.0	23.1	24.9	25.7	26.2
	23.7	25.2	25.8	25.8	26.0	26.0	24.2	25.9	26.6	27.1
	24.0	25.5	26.1	26.1	26.3	26.3	24.5	26.2	26.9	27.4
	24.7	26.2	26.8	26.8	27.0	27.0	25.3	27.0	27.7	28.2
	25.8	27.3	28.0	28.0	28.2	28.2	26.2	27.9	28.6	29.1
	26.3	27.9	28.6	28.6	28.8	28.8	26.5	28.2	28.9	29.4
	26.6	28.2	28.9	28.9	29.1	29.1	26.7	28.4	29.1	29.6
	25.0	26.5	27.1	27.1	27.4	27.4	25.5	27.2	27.9	28.4
	26.3	27.8	28.4	28.4	28.7	28.7	26.8	28.5	29.2	29.7
	26.0	27.5	28.1	28.1	28.4	28.4	26.6	28.3	29.0	29.5
	26.6	28.1	28.7	28.7	29.0	29.0	26.8	28.5	29.2	29.7
	26.7	28.2	28.8	28.8	29.1	29.1	26.9	28.6	29.3	29.8
	25.1	26.6	27.2	27.2	27.5	27.5	25.6	27.3	28.0	28.5
	25.9	27.4	28.0	28.0	28.3	28.3	26.3	28.0	28.7	29.2
	26.2	27.7	28.3	28.3	28.6	28.6	26.6	28.3	29.0	29.5
	26.3	27.8	28.4	28.4	28.7	28.7	26.7	28.4	29.1	29.6
	26.0	27.5	28.1	28.1	28.4	28.4	26.6	28.3	29.0	29.5
	26.6	28.1	28.7	28.7	29.0	29.0	26.8	28.5	29.2	29.7
	26.7	28.2	28.8	28.8	29.1	29.1	26.9	28.6	29.3	29.8
	25.1	26.6	27.2	27.2	27.5	27.5	25.6	27.3	28.0	28.5
	25.9	27.4	28.0	28.0	28.3	28.3	26.3	28.0	28.7	29.2
	26.2	27.7	28.3	28.3	28.6	28.6	26.6	28.3	29.0	29.5
	26.3	27.8	28.4	28.4	28.7	28.7	26.7	28.4	29.1	29.6
	26.0	27.5	28.1	28.1	28.4	28.4	26.6	28.3	29.0	29.5
	26.6	28.1	28.7	28.7	29.0	29.0	26.8	28.5	29.2	29.7
	26.7	28.2	28.8	28.8	29.1	29.1	26.9	28.6	29.3	29.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4				
S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7				
Tabla estándar	BK05					BK06				
Sumando de corrección	8.4					9.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 658lm Flujo luminoso total										

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

SIMES Barra Continua Minimal Incasso 1m

alluminio di Barra Continua sono facilmente sezionabili e allineabili in continuità per raggiungere la lunghezza desiderata. La sorgente luminosa viene fornita in lunghezza massima di 3 metri continui ed è sezionabile ogni 5cm. Il profilo in alluminio viene fornito in moduli da 1, 2 o 3m, allineabili tra di loro in modo continuo utilizzando un apposito giunto compreso nel prodotto (ad eccezione dei casi di installazione ad incasso in muratura tramite cassaforma).

Adatto per installazione in pareti di cartongesso, fornito di Clips per il fissaggio. Installazione incassata a plafone o parete in muratura tramite accessorio cassaforma: E' necessario l'utilizzo dell'accessorio cassaforma in alluminio anodizzato per poter installare correttamente il prodotto nei muri e soffitti in muratura. Nota importante: a differenza dell'installazione in pareti in cartongesso, dove è possibile creare un effetto di luce maggiore di 3 metri (accostando più apparecchi), con l'utilizzo della cassaforma la lunghezza massima è limitata a 3 metri.

CABLAGGIO

5m di cavo di alimentazione di tipo PVC.

Classe di isolamento: CLASE III

Colori disponibili: Branco (cod.01), Cinza alluminio (cod.14) Peso: 1.16 Kg Glow Wire test: --

Luminaria completa con circuito L.E.D.

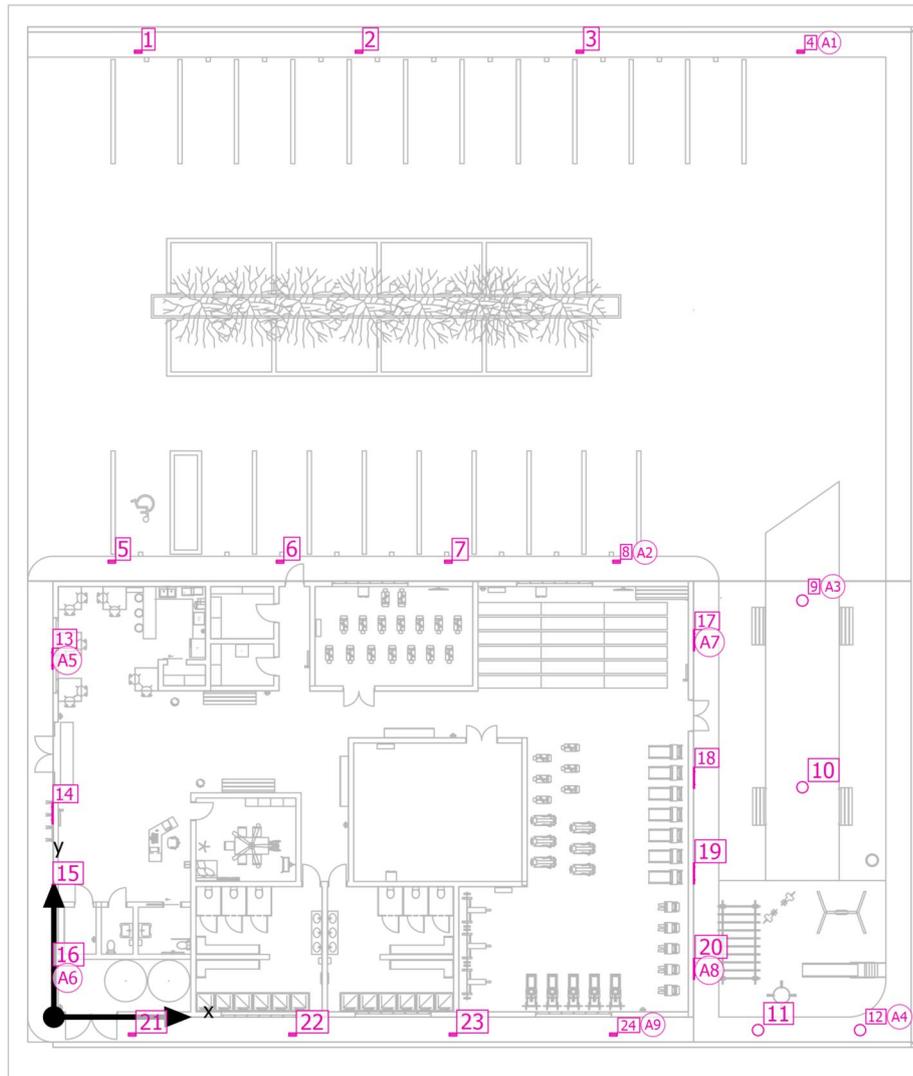
Este aparato monta un modulo LED integrado. En caso de rotura o mal funcionamiento ¿contactar con el fabricante para recibir instrucciones adicionales sobre como substituir el circuito led y sus componentes. El módulo led de este aparato no puede ser manipulado por el usuario final (Regolamento UE 874/2012).

Circuito LED conformes con el reglamento de Mantenimiento de Lumen (LM80) y Memorandum Técnico (TM21) en el cual la calidad de la luz está asegurada para la vida de 50.000 horas referidas a L70 B20 Ta 25°C.Luminaria, alimentador y otros componentes diferentes del circuito LED no incluidos.

-VERSIONES PARA EMERGENCIA Las luminarias trabajan en presencia de tensión de red CA (50/60Hz) o sino en régimen de emergencia CC (0Hz).

Terreno gym

Plano de situación de luminarias



Terreno gym

Plano de situación de luminarias

Fabricante	DW_WINDSOR
N° de artículo	ACA F 250T C
Nombre del artículo	Akord Cone A

2 x DW Windsor Lighting Akord Cone A

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	35.594 m, 19.962 m, 8.050 m	35.594 m	19.962 m	8.050 m	9
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 8.947 m	35.594 m	11.015 m	8.050 m	10
Organización	A3				

2 x DW Windsor Lighting Akord Cone A

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	33.484 m, -0.626 m, 8.025 m	33.484 m	-0.626 m	8.025 m	11
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.853 m	38.337 m	-0.626 m	8.025 m	12
Organización	A4				

Terreno gym

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS
N° de artículo	
Nombre del artículo	BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50

4 x Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.008 m, 46.271 m, 5.050 m	4.008 m	46.271 m	5.050 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 10.502 m	14.510 m	46.271 m	5.050 m	2
Organización	A1	25.011 m	46.271 m	5.050 m	3
		35.513 m	46.271 m	5.050 m	4

4 x Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.757 m, 21.826 m, 5.050 m	2.757 m	21.826 m	5.050 m	5
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 8.000 m	10.757 m	21.826 m	5.050 m	6
Organización	A2	18.757 m	21.826 m	5.050 m	7
		26.757 m	21.826 m	5.050 m	8

4 x Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50

Terreno gym

Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.725 m, -0.837 m, 5.025 m	3.725 m	-0.837 m	5.025 m	21
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 7.627 m	11.352 m	-0.837 m	5.025 m	22
		18.979 m	-0.837 m	5.025 m	23
Organización	A9	26.605 m	-0.837 m	5.025 m	24

Terreno gym

Plano de situación de luminarias

Fabricante	SIMES
N° de artículo	S.2321N
Nombre del artículo	Barra Continua Minimal Incasso 1m

1 x SIMES Barra Continua Minimal Incasso 1m

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	-0.043 m, 17.191 m, 1.800 m	-0.043 m	17.191 m	1.800 m	13
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 7.385 m				
Organización	A5				

3 x SIMES Barra Continua Minimal Incasso 1m

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	-0.043 m, 9.782 m, 1.800 m	-0.043 m	9.782 m	1.800 m	14
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.913 m	-0.043 m	5.869 m	1.800 m	15
		-0.043 m	1.956 m	1.800 m	16
Organización	A6				

1 x SIMES Barra Continua Minimal Incasso 1m

Tipo	Disposición en línea

Terreno gym

Plano de situación de luminarias

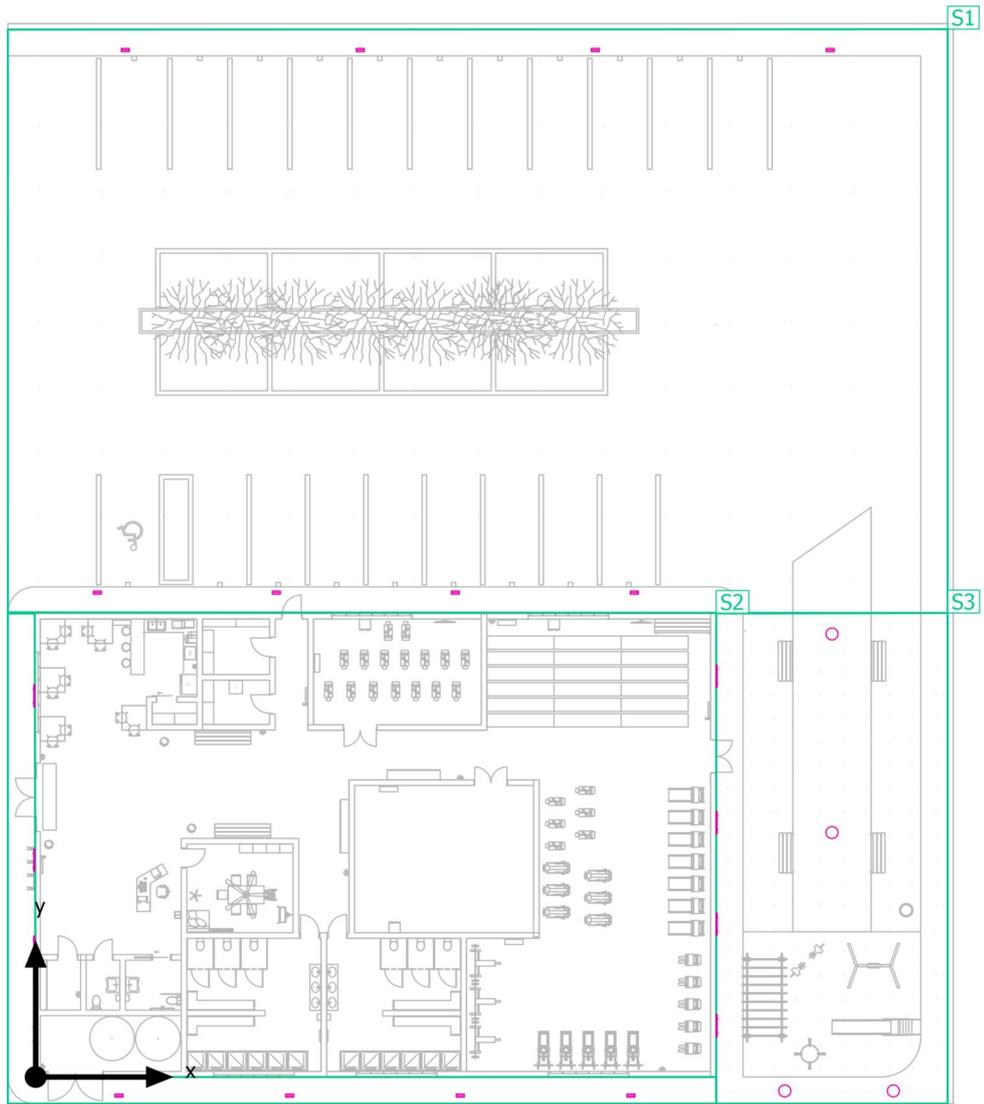
1era Luminaria (X/Y/Z)	30.419 m, 18.041 m, 1.800 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 5.686 m	30.419 m	18.041 m	1.800 m	17
Organización	A7				

3 x SIMES Barra Continua Minimal Incasso 1m

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	30.419 m, 11.442 m, 1.800 m	30.419 m	11.442 m	1.800 m	18
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 4.577 m	30.419 m	6.865 m	1.800 m	19
Organización	A8	30.419 m	2.288 m	1.800 m	20

Terreno gym

Objetos de cálculo



Terreno gym

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

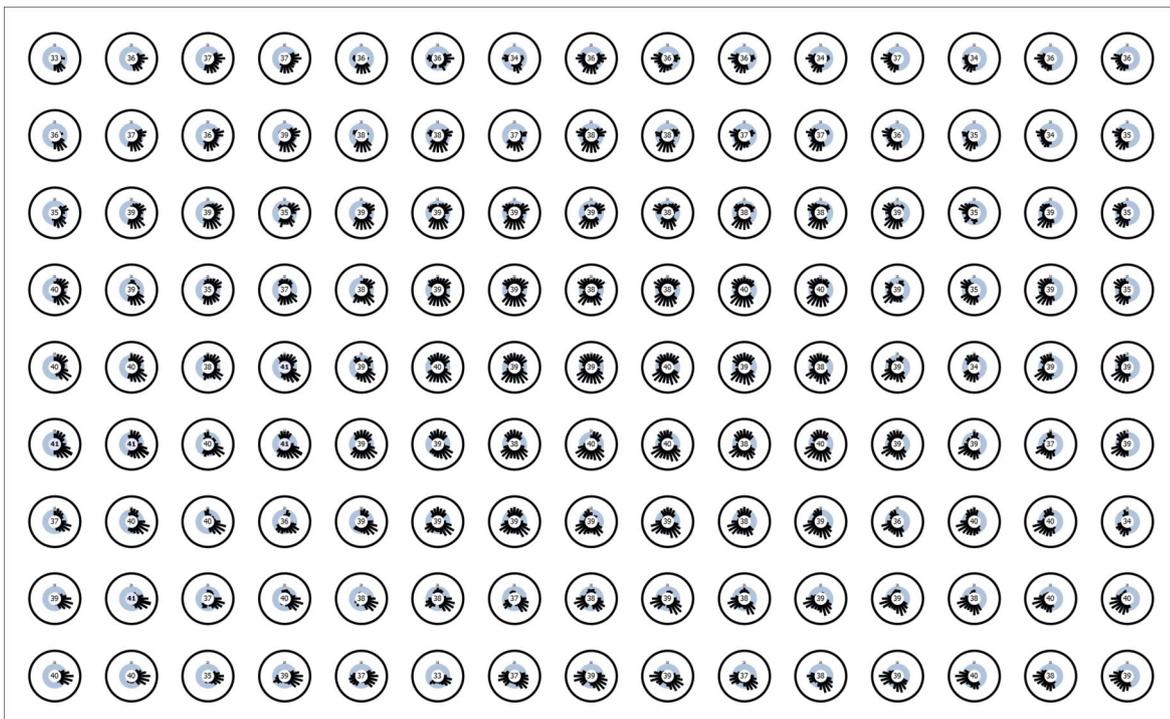
Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Área parking Iluminancia perpendicular Altura: 0.050 m	29.0 lx	13.5 lx	63.9 lx	0.47	0.21	S1
Área fachada Iluminancia perpendicular Altura: 0.050 m	39.3 lx	16.7 lx	84.6 lx	0.42	0.20	S2
Área ocio Iluminancia perpendicular Altura: 0.025 m	75.1 lx	45.7 lx	107 lx	0.61	0.43	S3

Terreno gym

Objetos de cálculo

Área parking (GR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	41
Nominal	≤50
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Ángulo de inclinación	-2°
Altura	0.050 m
Índice	S1
Método	cálculo simplificado según EN12464

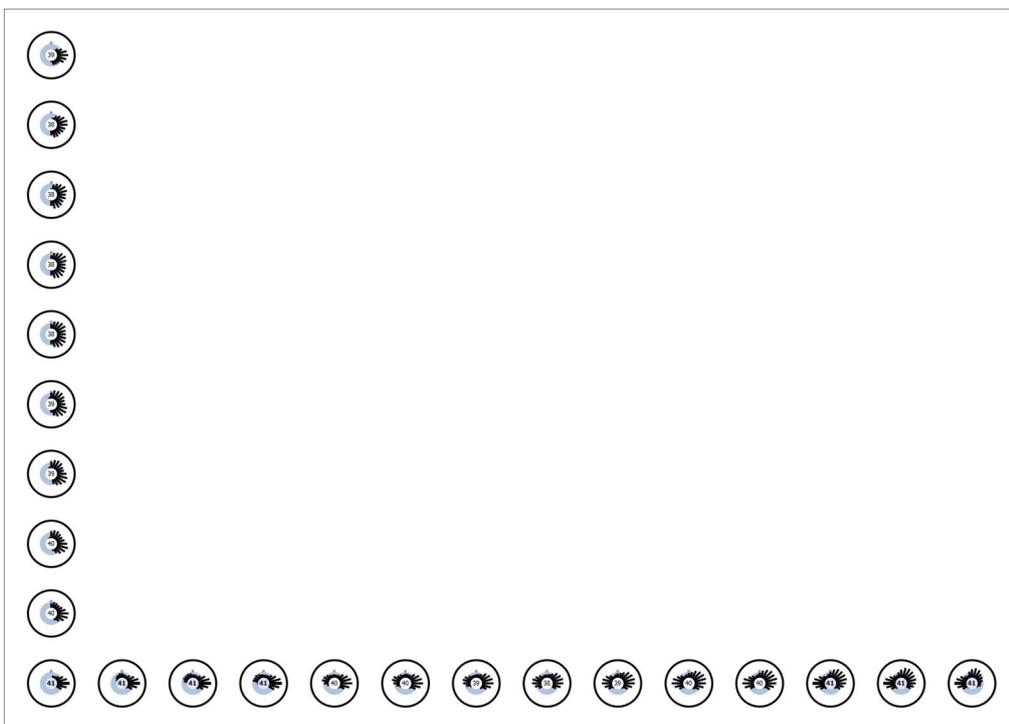


Terreno gym

Objetos de cálculo

Área fachada (GR)

Máx. deslumbramiento a	0°
máx	41
Nominal	≤50
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Ángulo de inclinación	-2°
Altura	0.050 m
Índice	S2
Método	cálculo simplificado según EN12464

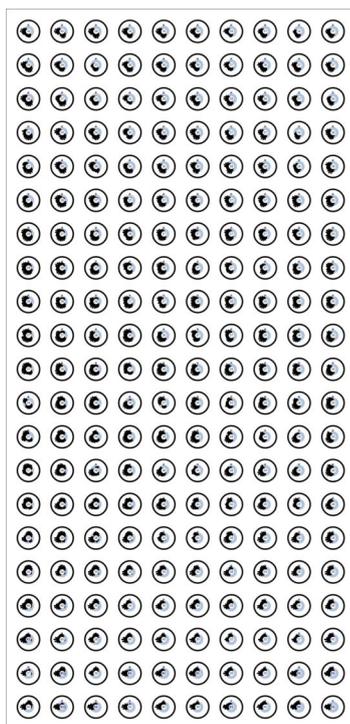


Terreno gym

Objetos de cálculo

Área ocio (GR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	41
Nominal	≤50
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Ángulo de inclinación	-2°
Altura	0.025 m
Índice	S3
Método	cálculo simplificado según EN12464



Terreno gym

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Aparcamientos, Volumen medio de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de grandes almacenes, edificios de oficinas, fábricas, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales

Proyecto : Sin Nombre

Proyecto de iluminación de
emergencia

Proyecto:

Sin Nombre

Proyecto : Sin Nombre

Catálogo DAISALUX

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.

Catálogo Daisalux utilizado:

Objetivos lumínicos

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.

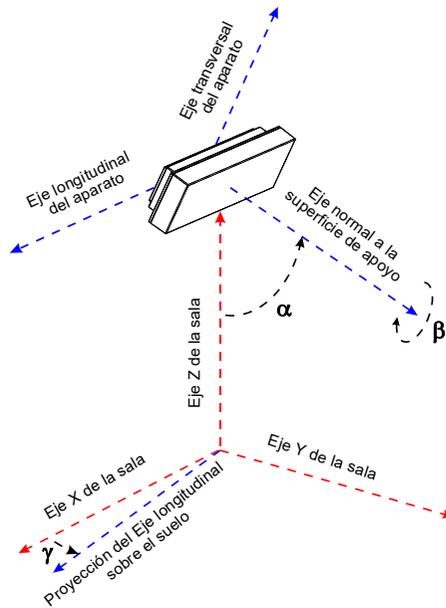
Cálculos realizados según norma *: CTE

Puntos de seguridad: Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

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

(*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

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.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

alumbradoEMERGFIN

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

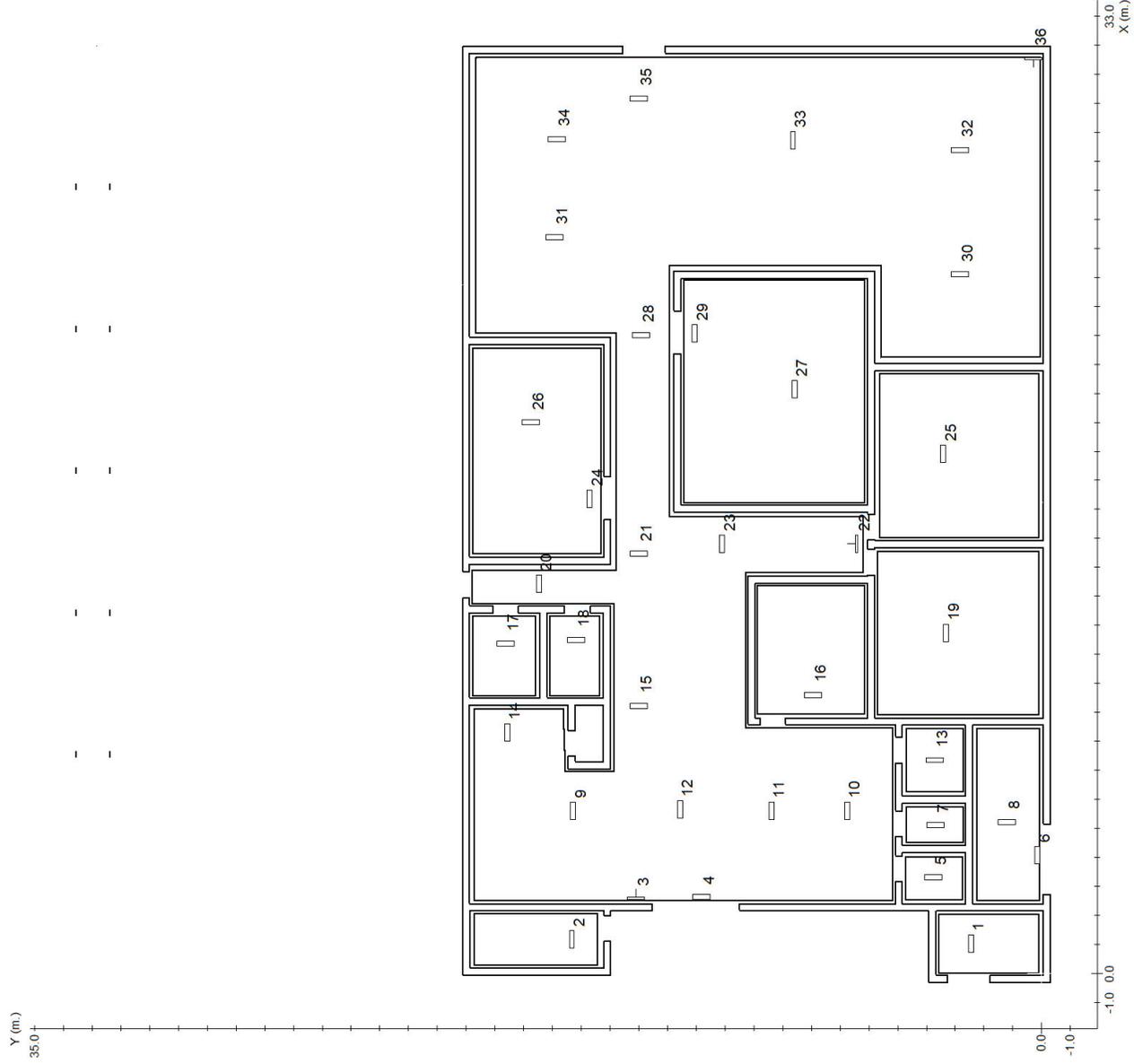
Resolución del cálculo: 0.33 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

Plano de situación de luminarias

1



Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

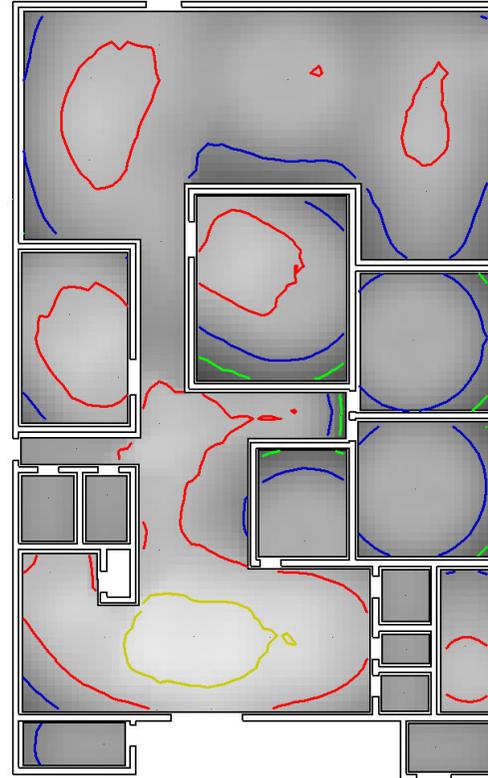
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			°		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	1.03	2.46	3.00	0	0	0
2	HYDRA LD N3	1.17	16.33	3.00	0	0	0
3	HYDRA LD N3	2.58	14.10	3.00	-90	90	0
4	HYDRA LD N3	2.63	11.83	3.00	-90	0	0
5	HYDRA LD N3	3.30	3.78	3.00	-90	0	0
6	HYDRA LD N3	4.07	0.15	3.00	0	0	0
7	HYDRA LD N3	5.11	3.68	3.00	-90	0	0
8	HYDRA LD N3	5.22	1.22	3.00	90	0	0
9	LENS N30	5.59	16.28	3.00	0	0	0
10	LENS N30	5.60	6.75	3.00	0	0	0
11	LENS N30	5.60	9.39	3.00	0	0	0
12	LENS N30	5.64	12.57	3.00	0	0	0
13	HYDRA LD N3	7.35	3.71	3.00	-90	0	0
14	LENS N30	8.29	18.57	3.00	0	0	0
15	HYDRA LD N3	9.23	14.01	3.00	-90	0	0
16	LENS N30	9.60	7.94	3.00	-90	0	0
17	HYDRA LD N3	11.36	18.64	3.00	-90	0	0
18	HYDRA LD N3	11.50	16.17	3.00	-90	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			°		
		x	y	h	γ	α	β
19	LENS N30	11.74	3.31	3.00	0	0	0
20	HYDRA LD N3	13.43	17.47	3.00	0	0	0
21	HYDRA LD N3	14.46	14.01	3.00	-90	0	0
22	HYDRA LD N3	14.81	6.42	3.00	0	90	0
23	HYDRA LD N3	14.82	11.11	3.00	0	0	0
24	LENS N30	16.36	15.71	3.00	0	0	0
25	LENS N30	17.91	3.42	3.00	0	0	0
26	LENS N30	18.99	17.77	3.00	-90	0	0
27	LENS N30	20.15	8.59	3.00	0	0	0
28	HYDRA LD N3	22.01	13.93	3.00	-90	0	0
29	LENS N30	22.07	12.06	3.00	0	0	0
30	HYDRA LD N3	24.10	2.84	3.00	-90	0	0
31	HYDRA LD N3	25.39	16.94	3.00	-90	0	0
32	HYDRA LD N3	28.39	2.84	3.00	-90	0	0
33	LENS N30	28.71	8.64	3.00	0	0	0
34	HYDRA LD N3	28.77	16.86	3.00	-90	0	0
35	HYDRA LD N3	30.17	14.01	3.00	-90	0	0
36	HYDRA LD N3	31.55	0.27	3.00	90	90	0

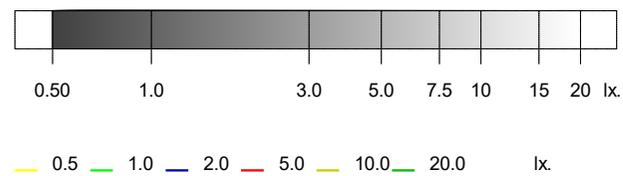
Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

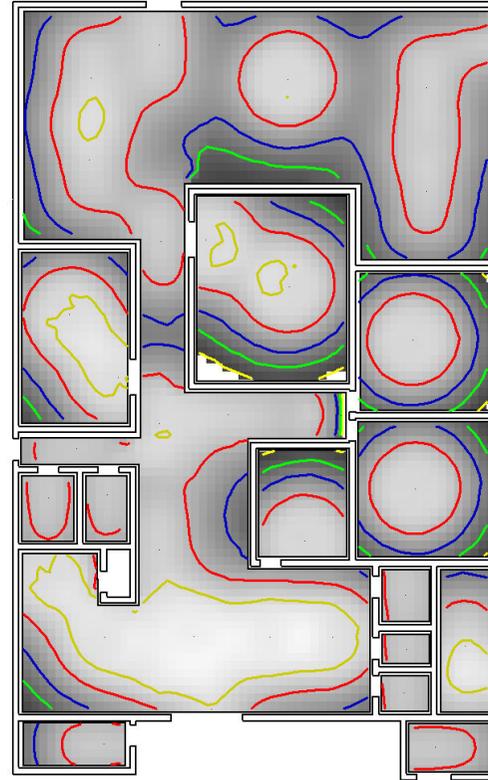


	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	21.19 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 533.3 m ²
Iluminación media:	---	4.34 lx

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

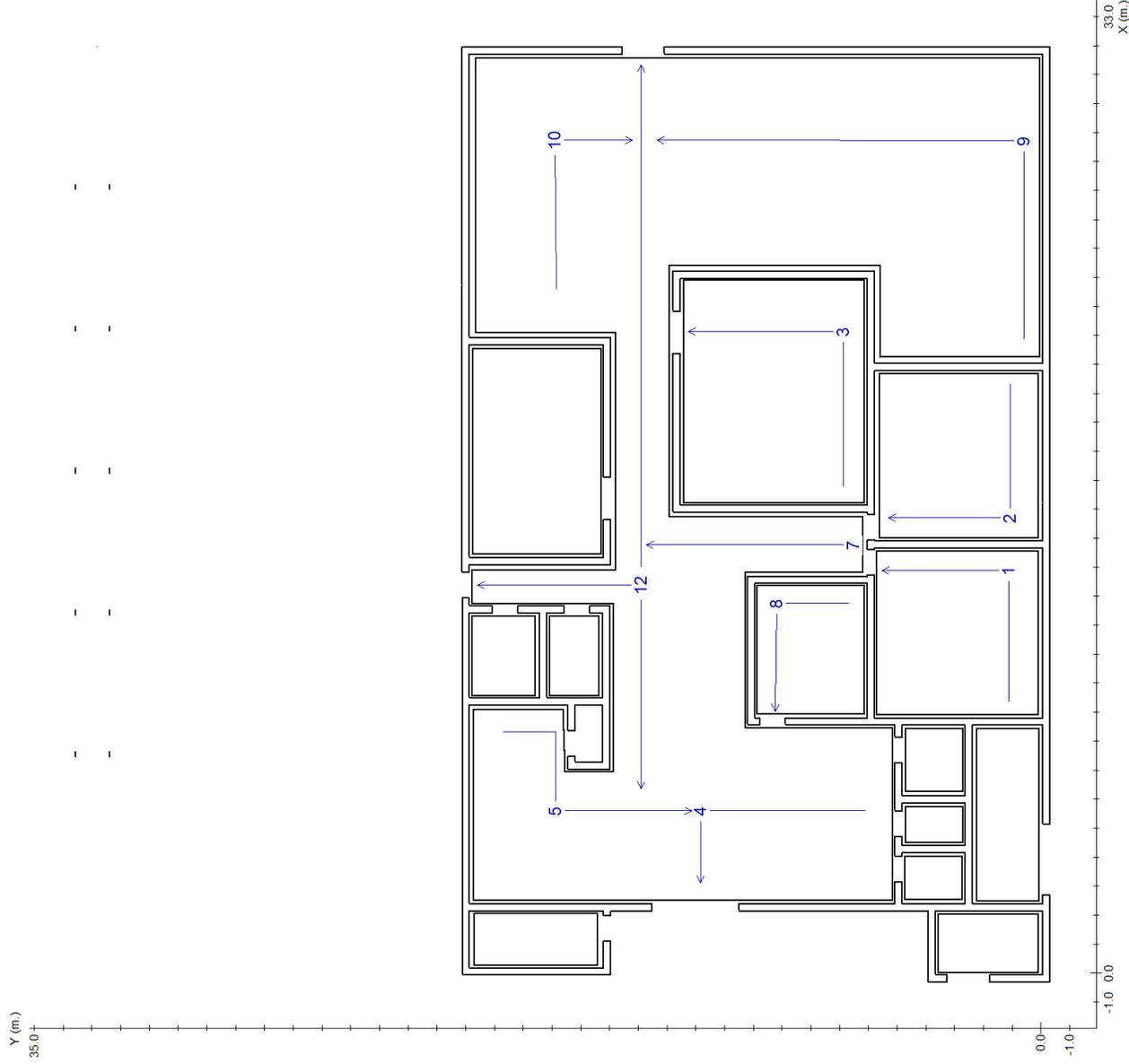
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	34.60 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.3 % de 533.3 m ²
Iluminación media:	---	5.67 lx

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

Recorridos de
evacuación

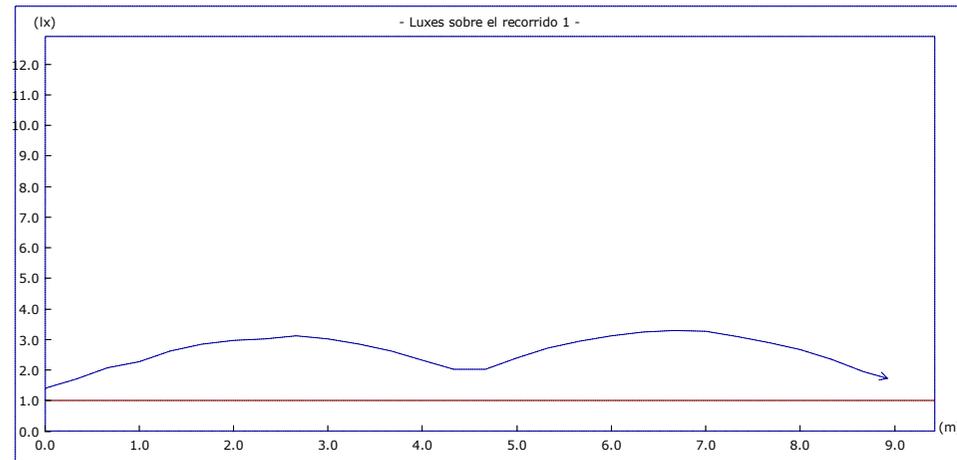
4



Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

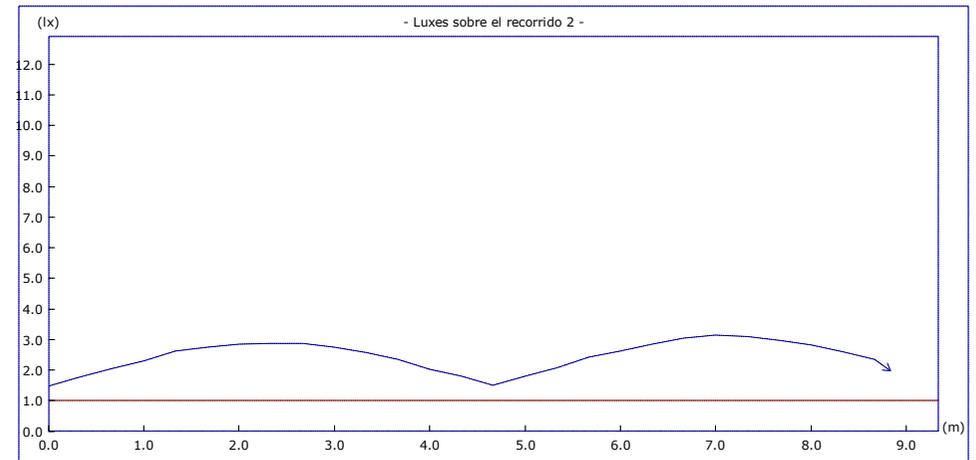
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.34 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.41 lx.
lx. máximos:	----	3.30 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



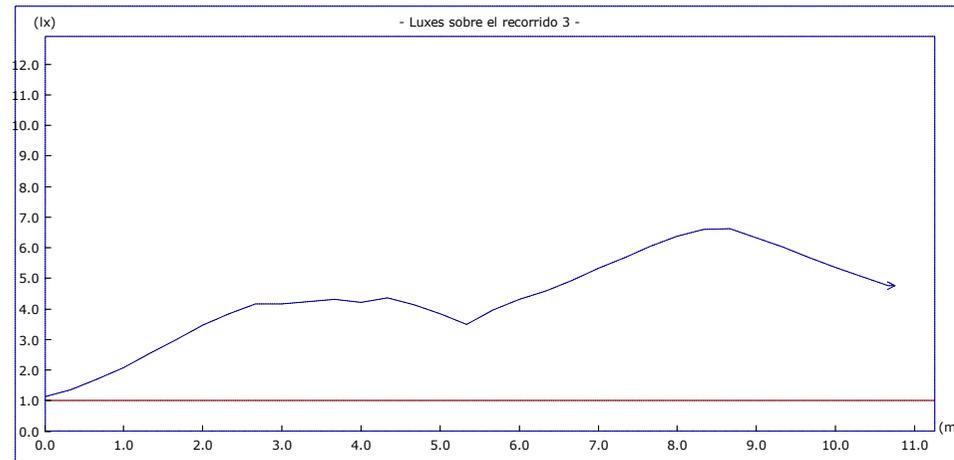
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.12 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.48 lx.
lx. máximos:	----	3.14 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

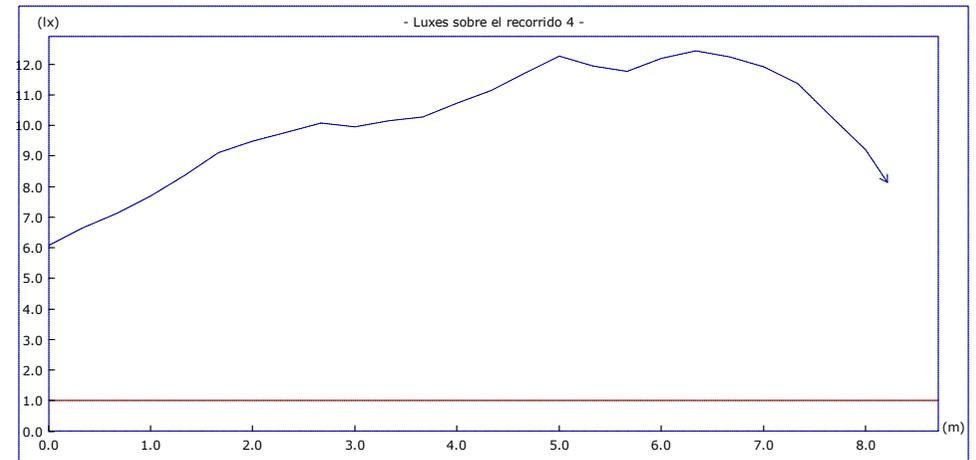
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.91 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.12 lx.
lx. máximos:	----	6.62 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



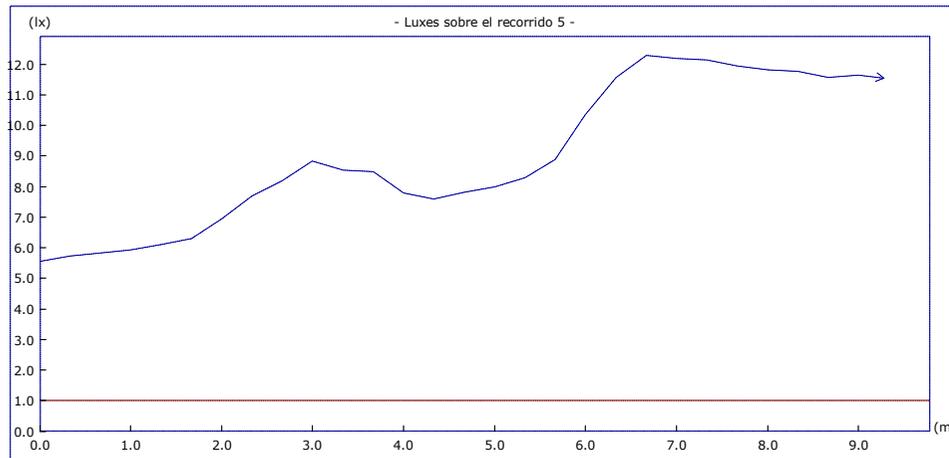
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.05 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	6.08 lx.
lx. máximos:	----	12.44 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

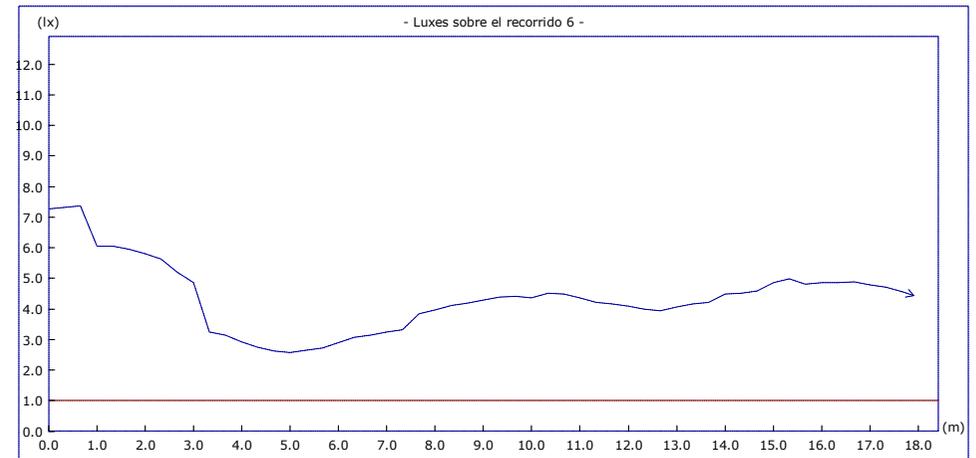
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.21 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.55 lx.
lx. máximos:	---	12.28 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6



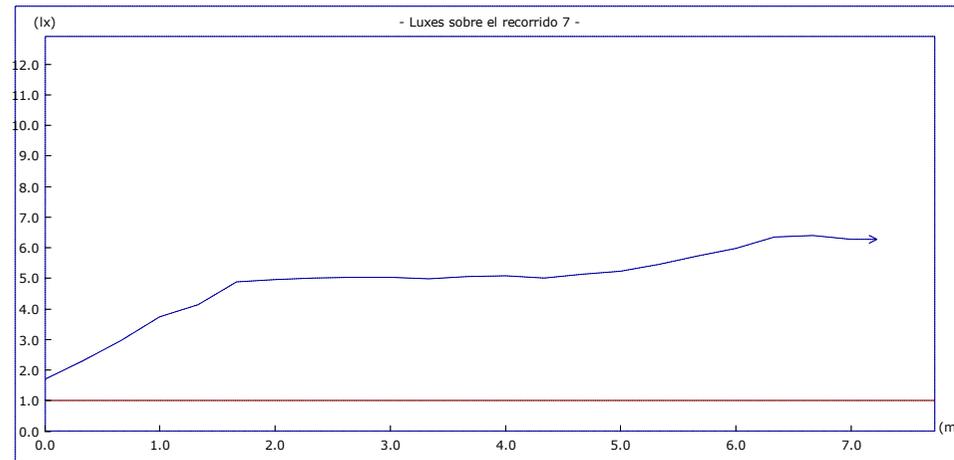
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.86 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.57 lx.
lx. máximos:	---	7.36 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

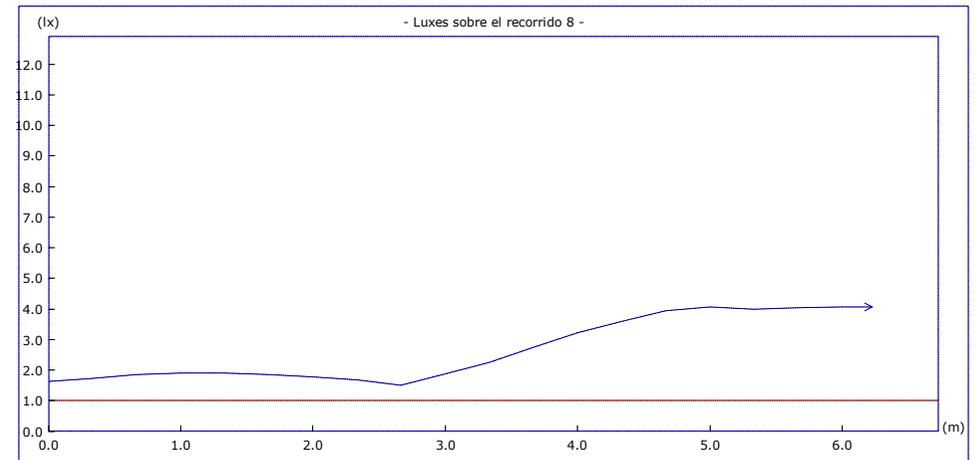
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.75 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.71 lx.
lx. máximos:	---	6.41 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 8



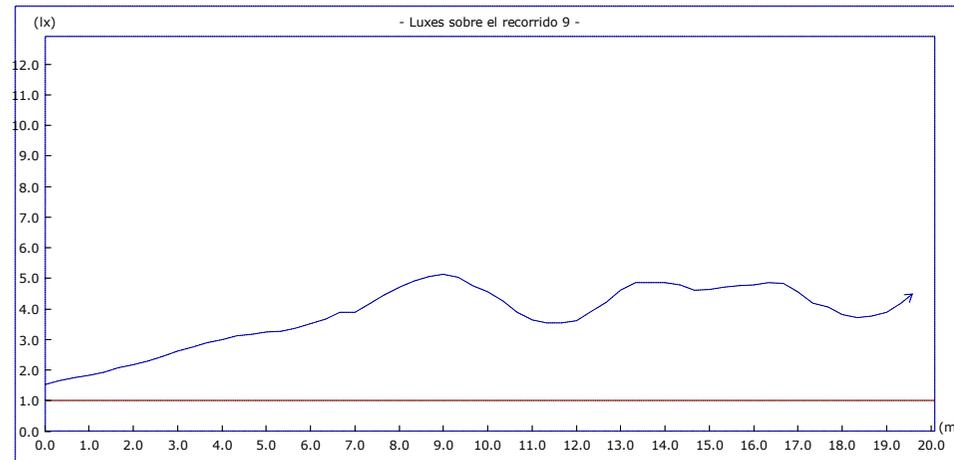
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.70 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.51 lx.
lx. máximos:	---	4.07 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

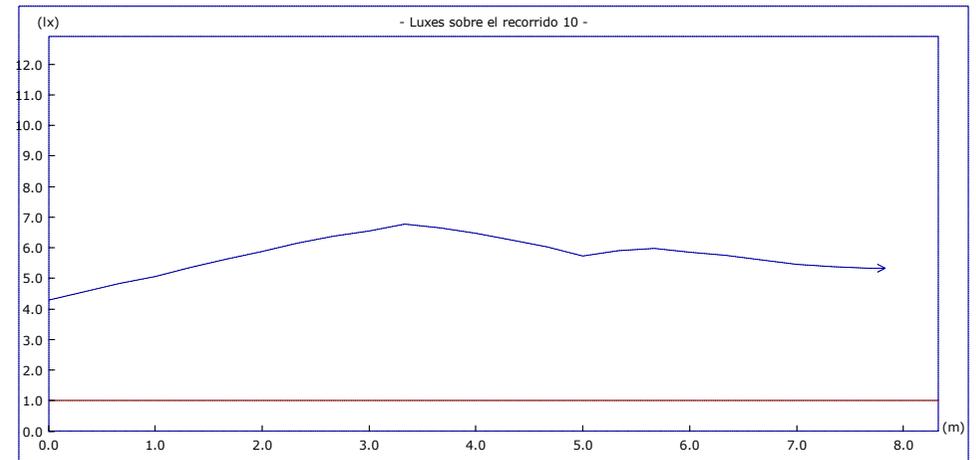
Recorrido 9



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.36 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.53 lx.
lx. máximos:	---	5.14 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 10



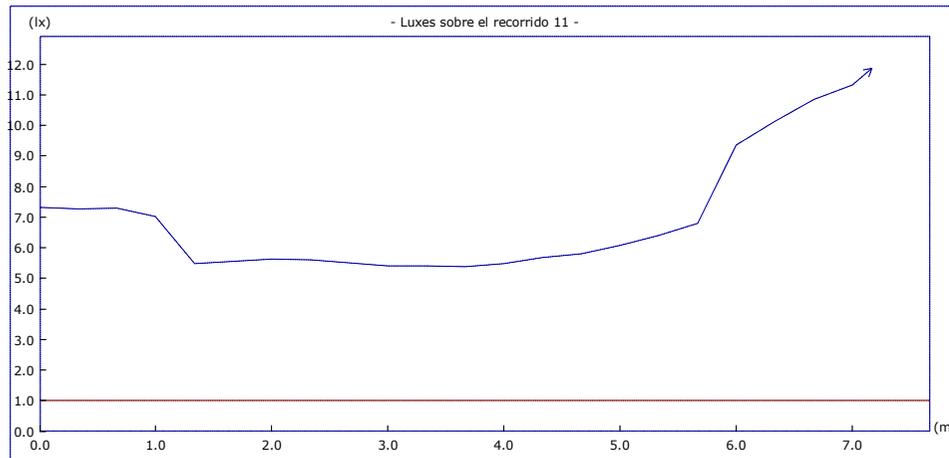
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.58 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.29 lx.
lx. máximos:	---	6.77 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

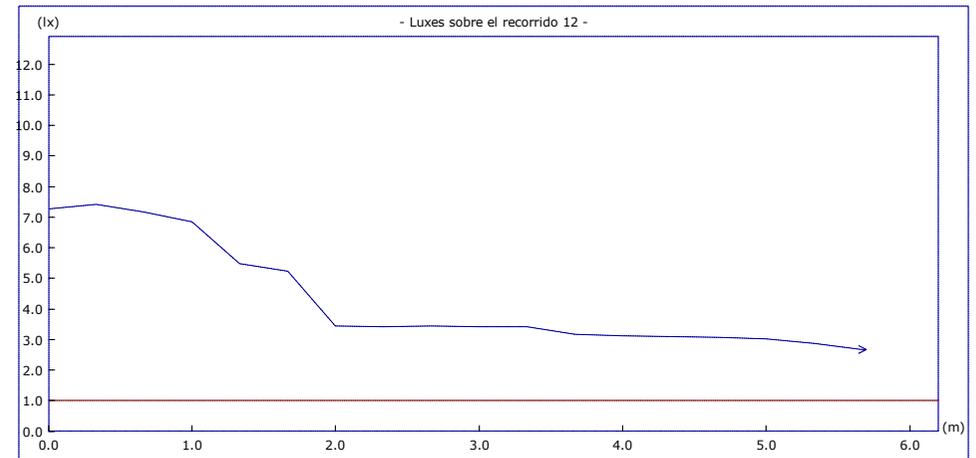
Recorrido 11



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.21 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.38 lx.
lx. máximos:	----	11.88 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

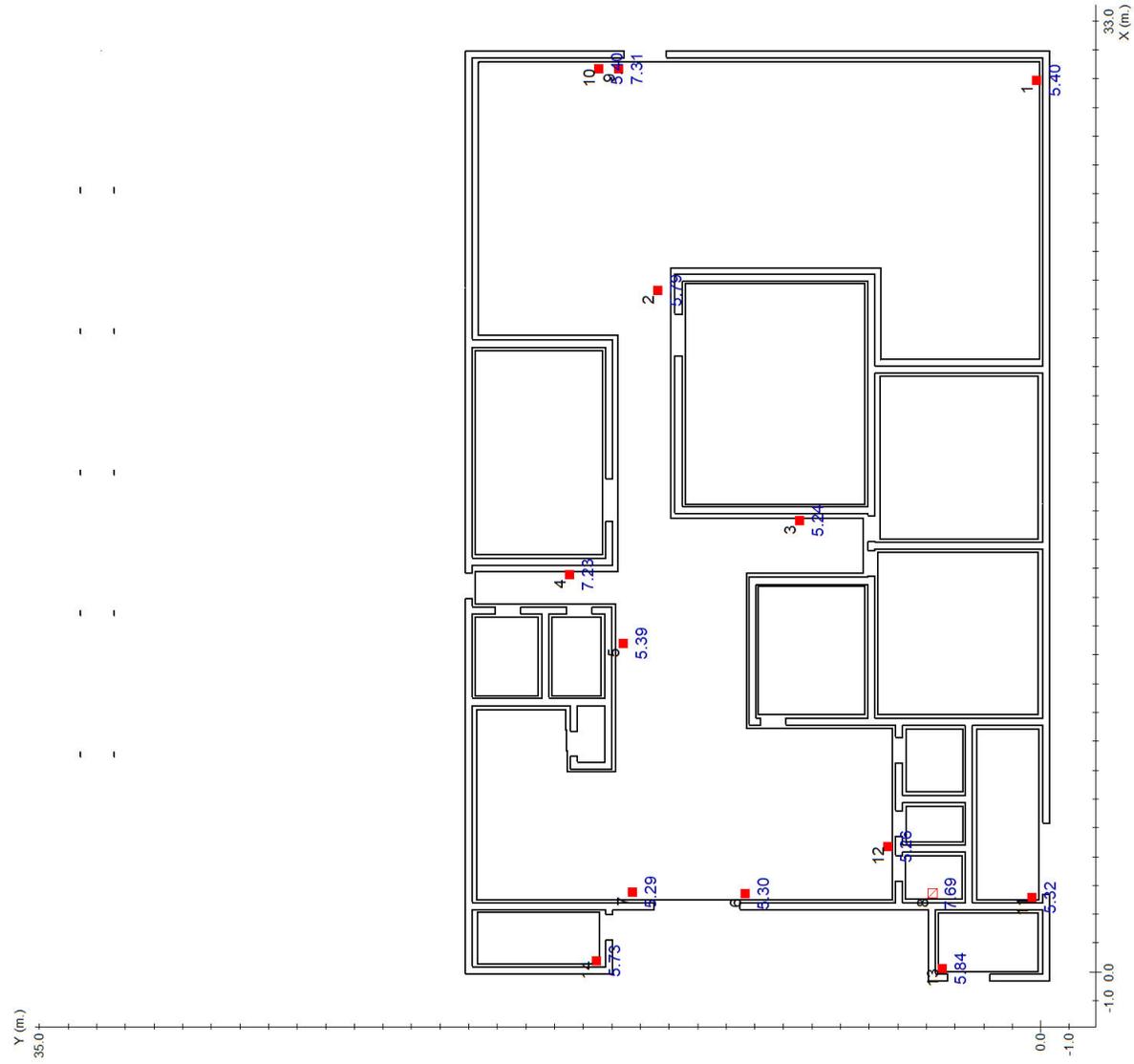
Recorrido 12



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.78 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.67 lx.
lx. máximos:	----	7.43 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : alumbradoEMERGFIN



■ Punto de Seguridad □ Cuadro Eléctrico

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
1	30.95	0.15	1.20	-	5.00	5.40 (H)
2	23.67	13.39	1.20	-	5.00	5.79 (H)
3	15.68	8.42	1.20	-	5.00	5.24 (H)
4	13.79	16.46	1.20	-	5.00	7.23 (H)
5	11.40	14.60	1.20	-	5.00	5.39 (H)
6	2.72	10.32	1.20	-	5.00	5.30 (H)
7	2.77	14.27	1.20	-	5.00	5.29 (H)
8	2.72	3.77	1.20	-	5.00	7.69 (H)
9	31.36	14.76	1.20	-	5.00	7.31 (H)
10	31.36	15.45	1.20	-	5.00	5.40 (H)
11	2.60	0.30	1.20	-	5.00	5.32 (H)
12	4.37	5.35	1.20	-	5.00	5.26 (H)
13	0.13	3.43	1.20	-	5.00	5.84 (H)
14	0.38	15.53	1.20	-	5.00	5.73 (H)

Proyecto : Sin Nombre

Plano : alumbradoEMERGFIN

Cantidad	Referencia
----------	------------

23	HYDRA LD N3
----	-------------

13	LENS N30
----	----------

	página nº
Catálogo DAISALUX	1
Objetivos lumínicos	1
Definición de ejes y ángulos	2
Plano alumbradoEMERGFIN	
Plano de situación de luminarias	4
Situación de luminarias	5
Iluminación antipánico	6
Iluminación en recorridos de evacuación	8
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	15
Lista de productos usados en el plano	17

- ANEXO III

1	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	80
1.1	EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	80
1.2	COMPARTIMENTACIÓN	80
1.3	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	80
1.4	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	81
1.5	ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIO.....	81
1.6	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	82
1.7	DOTACIÓN DE INSTALACIONES.....	83
1.7.1	EXTINTORES.....	83
1.7.2	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIES)	83

1 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para justificar la instalación de seguridad en caso de incendio del establecimiento objeto de proyecto, se remitirá al Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en su documento básico de seguridad en caso de incendio (DB-SI). Dicho documento básico especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de edificios, establecimientos y zona de uso industrial a los que les sea de aplicación el RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Para el caso que nos ocupa, estaremos haciendo mención a un local de pública concurrencia.

1.1 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Dentro del documento básico de seguridad en caso de incendio existen seis exigencias básicas que se mencionan a continuación y las cuales se deben de cumplir:

- Exigencia Básica SI 1 – Propagación interior.
- Exigencia Básica SI 2 – Propagación exterior.
- Exigencia Básica SI 3 – Evacuación de ocupantes.
- Exigencia Básica SI 4 – Detección, control y extinción del incendio.
- Exigencia Básica SI 5 – Intervención de los bomberos.
- Exigencia Básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.

1.2 COMPARTIMENTACIÓN

En la tabla 1.1 del SI-1 se justifica que para locales de pública concurrencia como es el caso, habrá un solo sector de incendios puesto que la superficie construida no excede de 2.500 m².

1.3 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Las zonas o locales de riesgo especial integrados en edificios se clasifican conforme a los grados de riesgo bajo, medio y alto según el criterio que establece la tabla 2.1 del apartado 2 de este DB. Según la tabla 2.1 de la misma exigencia básica, y tal y como se ha descrito en la MEMORIA, se tiene que en este establecimiento se considera local de riesgo especial los cuartos separados donde se encuentran el grupo de presión contra incendios y el grupo electrógeno.

En cuanto a cálculos se tendrá en cuenta el paso de las instalaciones a través de ellos hacia el resto del local, puesto que hay que protegerlos contra el fuego en caso de incendios. Como se verá en cálculos posteriores, para este local no hace falta, pues que en el caso más desfavorable (cuarto PCI), la suma de las secciones de orificios de paso de instalaciones no es mayor de 50 cm² como establece el apartado 3 del SI-1.

1.4 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación del local lo establece la tabla 2.1 del SI-3, la cual en este caso queda adjunta como:

SUPERFICIE INTERIOR	ÁREA (m ²)	DENSIDAD DE OCUPACIÓN	PERSONAS
Público cafetería	28,17	1,5	19
Servicio cafetería	8,29	10	1
Almacén principal	2,00	0	0
Almacén cafetería	7,50	0	0
Recepción	57,34	2	29
Cuarto de limpieza	6,00	0	0
Cuarto eléctrico	4,05	0	0
Cuarto PCI	15,85	0	0
Sala de reuniones	19,00	2	10
Vestíbulo principal	91,02	2	46
Sala de Spinning	35,72	5	7
Sala de Actividades varias	53,09	1,5	35
Vestuario femenino	35,94	3	12
Vestuario masculino	36,00	3	12
Aseo principal	3,39	3	1
Aseo de discapacitados	5,59	3	2
Zona de ejercicio funcional	50,07	1,5	33
Zona de musculación	120,16	5	24
Cuarto para ACS	9,56	0	0
Cuarto de Grupo Electrónico	8,65	0	0
Superficie útil total (m ²)	579,18	-	-
Superficie construida total (m ²)	636,17	-	-
Total ocupación (personas)	-	-	230

El aforo de este establecimiento será de 230 personas. El dimensionado de la longitud del recorrido de evacuación, el número de salidas y salidas de emergencia, puertas y señalización queda descrito en el correspondiente apartado de la MEMORIA, además queda representado en el documento PLANOS y en el adjunto documento generado por DaisaLux.

1.5 ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIO

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

ANEXOS

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t\ (i \leftrightarrow o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t\ (i \leftrightarrow o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado

En cuanto a este local, se tiene como zonas de riesgo especial el cuarto que aloja el grupo de presión contra incendios y el cuarto en el que está el grupo electrógeno, ambos de riesgo especial bajo. Respecto al cálculo de paso de instalaciones a través de los mismos hacia el resto del local se tiene en cuenta tanto el paso de las canalizaciones eléctricas como las de la red del BIES, ya que la suma de la sección de todos los pasos que haya resta protección frente al fuego.

En este caso no se tiene en cuenta la sección de la bandeja eléctrica portacables porque no cruza ninguno de los dos cuartos, y las canalizaciones eléctricas van en superficie sobre falso techo. Por otro lado, la red de BIES es la que mayor sección de paso tiene, siendo el diámetro mayor de la misma 2 pulgadas, se tiene una sección de paso de red igual a 20,26 cm². La suma a este último valor de las secciones de las canalizaciones empotradas referentes a los receptores de fuerza, no aportan un crecimiento significativo de este valor, por lo que en todo caso no se superan los 50 cm² impuestos por el SI.

En cualquier caso, si se quisiesen proteger del fuego debidamente, se colocarán almohadillas intumescentes de resistencia al fuego EI-90, cuyas características se adjuntan posteriormente en las fichas técnicas de este ANEXO II.

1.6 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado del número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación se ha hecho de acuerdo con la tabla 3.1 del SI-3: Evacuación de ocupantes, la cual indica el número de salidas mínimo para una distancia hasta la salida más cercana al punto de origen de evacuación.

En este local, al haber tres salidas, dos de ellas de emergencia, no se supera en ningún caso y desde ningún punto del local los 50 m hasta una de ellas. Los recorridos de evacuación se han calculado debidamente con el programa Daisalux, cuyos resultados se adjuntan en el ANEXO

ANEXOS

I de iluminación. Todas las salas y zonas cuentan con luz de emergencia, la cual ilumina también todo el recorrido de evacuación y los medios de protección activos como extintores y BIES.

Este establecimiento cuenta también con la suficiente señalización para encontrar las salidas debidamente y el sentido del recorrido de evacuación, puesto que se precisa de carteles luminiscentes que se ven desde cualquier punto del local. Por otra parte, en este local no se tienen escaleras ni hay salidas en sentido ascendente. Tampoco se tiene una detección automática de extinción de incendio.

1.7 DOTACIÓN DE INSTALACIONES

1.7.1 EXTINTORES

Se dota a este local de seis extintores de polvo químico seco de eficacia 21A-113B de 6 kg y cuatro extintores de CO₂ con eficacia 89B de 5kg, repartidos por todas las zonas del gimnasio, de modo que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor sea inferior a 15 metros.

El CO₂, al no ser conductor de la electricidad, es adecuado para eliminar fuegos donde pueda haber corriente eléctrica. Por ello, se han instalado estos extintores en lugares donde hay cuadros eléctricos u objetos delicados que puedan estropearse bajo los efectos del polvo.

1.7.2 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIES)

El DB-SI establece igualmente la necesidad de contar con una instalación de BIES de 25 mm al ser la superficie construida superior a 500 m. Entre las novedades del RIPCI, recoge que la longitud máxima con manguera semirrígida será de 30 metros y ha aclarado que el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, debe ser equivalente a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²). La "presión dinámica a la entrada de entre 3 y 6 bar" que se nombra en el reglamento está calculada con un diámetro de tubería que equivale a una presión dinámica a la salida de entre 2 y 5 bar. Como la presión dinámica es difícil de medir, podemos estimar las pérdidas en la mangueras enrolladas y no desplegadas totalmente en unos 2 bar aproximadamente. Así pues, para nuestro caso, elegiremos una presión mínima igual a 5,4 bares en punto de lanza.

Para efectuar los cálculos hidráulicos, de acuerdo con la Normativa vigente, la demanda de agua requerida por la BIE de 25 mm es de 1,67 l/s. Las tuberías que alimentan la red de BIES se han diseñado en acero negro estirado con soldadura, cumpliendo Norma DIN 2440.

En resumen, para dimensionar la red de distribución se tienen en consideración los siguientes criterios:

- La presión en la salida de la lanza estará comprendida entre 2 y 5 bar. Para el cálculo utilizaremos una presión de 3,5 bar.

ANEXOS

- La instalación será capaz de suministrar un caudal mínimo de 1,6l l/s, siendo este el necesario para abastecer durante al menos 1 hora las dos bocas de incendio más desfavorables.
- Caudal nominal $2 \times 1.67 = 3.34$ l/s

1.7.2.1 CÁLCULO DEL VOLÚMEN DEL DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO

Se considera abastecimiento de agua contra incendios al conjunto de equipos y elementos di- señalados para garantizar las necesidades hidráulicas que puedan requerir los sistemas de extinción de un establecimiento.

El sistema de abastecimiento debe cumplir tres requisitos básicos conocidos como necesidades de abastecimiento: presión (P) medida en bares o m.c.a, caudal (Q) medido en l/min o m³/h y tiempo de autonomía (t) medido en horas o minutos.

La reserva necesaria para garantizar el funcionamiento del sistema de extinción durante un tiempo de autonomía determinado queda debidamente calculado con la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t$$

La capacidad del aljibe debe ser suficiente para el funcionamiento de dos BIES de forma simultánea durante al menos una hora, tal y como se recoge en la normativa. Por lo tanto:

	Suministros	Caudal unit.	Gasto simultáneo	Gasto 1h
<i>unidades</i>	-	(l/s)	(l/s)	(m ³ /s)
<i>BIE 25 mm</i>	2	1,67	3.33	12

Por lo que el aljibe debe tener un volumen de 12 m³, para lo cual se han dispuesto los siguientes depósitos de 6000 L cada uno verticalmente en el cuarto de PCI.

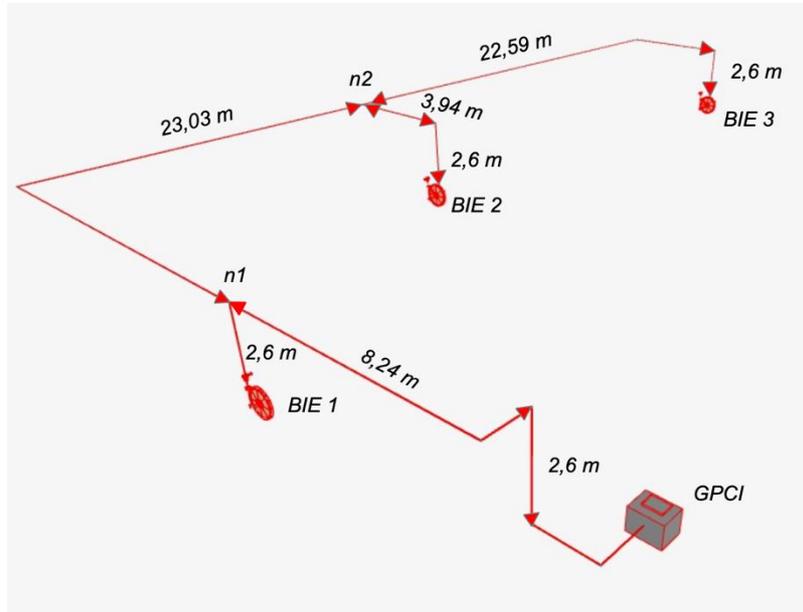


DIMENSIONES

CAPACIDAD	D	H	B
6000 lts.	2000 mm.	2000 mm.	560 mm.

1.7.2.2 CÁLCULO DEL CAUDAL Y DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

Se adjunta primeramente una vista isométrica para entender mejor los cálculos y cómo está dispuesta la red de BIES en este local:



Una vez conocidos los caudales, las secciones en cada tramo de tubería se calculan mediante la siguiente expresión, donde:

$$Q = v \cdot s$$

- Q: caudal (m³/s)
- V: velocidad (m/s)
- S: sección (m²)

El valor de la velocidad del agua en el interior de las tuberías estará comprendido entre 1 y 3,5 m/s, por lo tanto, no planteará problemas de erosión, ni ruido.

Para el cálculo del diámetro directo, se coloca la sección en función del mismo:

$$D = \sqrt[4]{4 \cdot Q / \pi \cdot v}$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados de caudal y diámetro obtenido con Excel:

ANEXOS

Tramo	Tipo	Nº de BIES (func.simult)	Caudal Total Simult	Diam (Vmin=1m/s)	Diam (Vmax=3,5 m/s)	Diam. Adoptado			V
<i>Unid.</i>			<i>l/s</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>pulg</i>	<i>DN</i>	<i>D int (mm)</i>	<i>m/s</i>
GPCI - n1	RAMAL PRINCIPAL	2	3,34	65,21	34,86	2	60,3	53	1,514
n1 - BIE 1	DERIVACIÓN A BIE 1	1	1,67	46,11	24,65	1.1/2	48,3	41,8	1,217
n1 - n2	RAMAL SECUNDARIO 1	2	3,34	65,21	34,86	2	60,3	53	1,514
n2 - BIE 2	DERIVACIÓN A BIE 2	1	1,67	46,11	24,65	1.1/2	48,3	41,8	1,217
n2 - BIE 3	RAMAL SECUNDARIO 3	1	1,67	46,11	24,65	1.1/2	48,3	41,8	1,217

1.7.2.3 CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA

Para la pérdida lineal de carga por fricción en la tubería se utilizará la fórmula de Hazen Williams simplificada para sección circular. Se realiza en el tramo más desfavorable de la instalación:

$$H_L = \frac{10,665 \cdot Q^{1,85}}{C_{HW}^{1,852}} \cdot \frac{L}{4^{4,8705}}$$

H_L : pérdida de carga lineal (m.c.a)

C_{HW} : Coeficiente de Hazen Williams (120)

D: Diámetro del tramo (m)

L: Longitud del tramo

Q: Caudal (m³/s)

En la siguiente tabla se reflejan los resultados de pérdidas de carga lineales en el caso más desfavorable, el cual consiste en tener las dos BIES de la planta más alejadas del grupo de presión, en funcionamiento, la BIE 2 y BIE 3.

Tramo	Caudal Total Simult	D int	Longitud	CHW	H (long)
<i>Unid.</i>	<i>m3/s</i>	<i>m</i>	<i>m</i>		<i>m.c.a</i>
GPCI - n1	0,00334	0,053	10,84	120	0,6993
n1 - BIE 1	0,00167	0,0418	2,6	120	0,1479
n1 - n2	0,00334	0,053	23,03	120	1,4858
n2 - BIE 2	0,00167	0,0418	6,54	120	0,3719
n2 - BIE 3	0,00167	0,0418	25,19	120	1,4326
				TOTAL	3,6178

Para el cálculo de las pérdidas de carga producidas por accesorios, derivaciones, codos, etc, se utiliza la siguiente expresión:

$$H_K = k \cdot \frac{V^{1,85}}{2 \cdot G}$$

H_K : pérdida de carga en accesorios (Longitud equivalente en m.c.a)

K: coeficiente adimensional

V: Velocidad del fluido (m/s)

G: gravedad (9,81 m/s²)

ANEXOS

VALORES DEL COEFICIENTE K EN PÉRDIDAS SINGULARES	
Accidente	K
Válvula de retención (totalmente abierta)	2
Válvula de compuerta (totalmente abierta)	0,2
T por salida lateral	1,80
Codo a 90° de radio normal (con bridas)	0,75
Codo a 45° de radio normal (con bridas)	0,40

Tramo	Caudal Total Simult	D int	V	Nº Te	Nº Codo 90º	Nº Válv. Ret (OPEN)	Nº Válv. Comp (OPEN)	H (k)
<i>Unid.</i>	<i>m3/s</i>	<i>m</i>	<i>m/s</i>	<i>1,8</i>	<i>0,75</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>	<i>m.c.a</i>
GPCI - n1	0,00334	0,053	1,514	0	2	1	1	0,41
n1 - BIE 1	0,00167	0,0418	1,217	1	2	0	0	0,24
n1 - n2	0,00334	0,053	1,514	0	1	0	0	0,08
n2 - BIE 2	0,00167	0,0418	1,217	1	3	0	0	0,30
n2 - BIE 3	0,00167	0,0418	1,217	0	4	0	0	0,22
							TOTAL	0,71
	PÉRD.CARG.TOTAL	(Hl+Hk) m.c.a	4,3268					
	ALT. MANOMÉT (Z)		0					
	PRESIÓN SALIDA BIE	5,4 bar=54 m.c.a	54					
	H TOTAL		58,327					

En total, la pérdida de carga será:

$$H(\text{pérdidas de carga}) = H_L + H_K = 4,33 \text{ m. c. a}$$

Por último, considerar la altura de presión a la salida de la BIE.

NOTA: El grupo de presión está a la misma altura en vertical que las BIES, por lo tanto, no se tendrá en cuenta la diferencia de cota en el cálculo.

$$H_{TOTAL} = 4,33 + 54 = 58,327 \text{ m. c. a} \approx 60 \text{ m. c. a} \rightarrow \text{Altura manométrica}$$

1.7.2.4 ELECCIÓN DEL GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS

Para cumplir con este requerimiento se ha elegido el grupo de presión de bombeo para el grupo contra incendios que se adjunta en las fichas técnicas del proyecto, siendo para un caudal total de 12 m³/h, la Serie "Compacfire" de altura manométrica 60 m.c.a AFU 12 MATRIX-EJ 18-6/4.

ANEXOS

- ANEXO IV

1	<i>CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES.....</i>	89
2	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA BANDEJA ELÉCTRICA.....</i>	93
3	<i>CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO ELECTRÓGENO</i>	94
4	<i>CARACTERÍSTICAS ALMOHADILLAS INTUMESCENTES.....</i>	100
5	<i>CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE BOMBEO PARA PCI</i>	102

Cable eléctrico Cable 06/1 Kv libre halogenos

ECOREVI RZ1-K 0,6/1kV (AS)



Aplicaciones
Características
Datos técnicos
Documentación

Cables unipolares y multipolares con conductor flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina.

Aplicaciones

Adecuados para el transporte y distribución de energía eléctrica en instalaciones fijas protegida o no. Adecuado para instalaciones interiores y exteriores, sobre soportes, al aire, en tubos o enterrados. Especialmente adecuados para instalaciones en locales donde se requiera una baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio, por ejemplo en locales de pública concurrencia.

Características

-  Aislamiento
Polietileno reticulado Tipo DIX 3 según UNE-HD 603-1
-  Colores
Verde
-  Comportamiento fuego
No propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2, No propagador del incendio de acuerdo con EN 60332-3-24, Baja opacidad de humos según EN 61034-2, Libre de halógenos según UNE-EN 50525-1 Anexo B
-  Conductor
Cobre clase 5 según UNE-EN 60228
-  Cubierta
Polioléfina ignifugada de acuerdo con UNE 21123-4
-  Embalaje
Rollos de 100 m plastificados ó bobinas
-  Identificación unipolar
Colores
-  Norma
UNE 21123-4
-  Secciones
1x 1.5 a 300mm², 2, 3, 4, 5 x 1.5 a 50mm², 7, 10 y 12, 14, 16, 19, 24, 27, 30, 37, 44, 52 y 61 x 1.5 y 2.5 mm², 7, 10 y 12 x 4mm² x 4 mm
-  Temperatura
90°C
-  Tensión de ensayo
3500V
-  Tensión nominal
0.6/1kV

Datos técnicos

Seccion (mm2)	1,5
Espesor aislamiento (mm)	0,7
Diametro (mm)	5,7
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	13,3
Seccion (mm2)	2,5
Espesor aislamiento (mm)	0,7
Diametro (mm)	6,2
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	7,98
Seccion (mm2)	4
Espesor aislamiento (mm)	0,7
Diametro (mm)	6,5
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	4,95
Seccion (mm2)	6
Espesor aislamiento (mm)	0,7
Diametro (mm)	7,6
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	3,3
Seccion (mm2)	10
Espesor aislamiento (mm)	0,7
Diametro (mm)	8,6
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	1,91
Seccion (mm2)	16
Espesor aislamiento (mm)	0,7
Diametro (mm)	9,6
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	1,21
Seccion (mm2)	25
Espesor aislamiento (mm)	0,9
Diametro (mm)	11,4
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	0,78
Seccion (mm2)	35
Espesor aislamiento (mm)	0,9
Diametro (mm)	12,5
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	0,554
Seccion (mm2)	50
Espesor aislamiento (mm)	1
Diametro (mm)	14,5
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	0,386
Seccion (mm2)	70
Espesor aislamiento (mm)	1,1
Diametro (mm)	16,4
Resistencia a 20 °C (Ohm/km)	0,272
Seccion (mm2)	95



CABLE LIBRE DE HALÓGENOS

ES05Z1-K (AS) H07Z1-K (AS).



Denominación técnica:

- ES05Z1-K (AS) y H07Z1-K (AS).
- **Norma diseño:** UNE-EN 50525.

Tensión nominal asignada:

- ES05Z1-K(AS) 300/500 V (hasta 1 mm²).
- ES05Z1-K(AS) 450/750 V (a partir de 1.5 mm²).

Tensión de ensayo:

- H07Z1-K (AS) 2500 V (15 min.).

Aislamiento

Aislamiento de poliolefina termoplástico HFFR tipo TIZI según Norma UNE 211002

Temperatura máxima de servicio:

- Temperatura máxima de servicio permanente: 70 °C.
- Cortocircuito (5 s): 160 °C.

Conductor: conductor de cobre electrolítico recocido flexible clase 5, conforme a la Norma UNE-EN 60228. Son cables siempre unipolares.

Tipo de instalación: fija.

Guía de utilización: "cuando se requieran características especiales de baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Especialmente recomendados para instalaciones de pública concurrencia, derivaciones

individuales en edificios y en cualquier otra instalación que requiera estas características especiales en caso de incendio". UNE 21176.

Recomendaciones: el cable será tendido y manejado de manera que no se pongan en peligro sus propiedades (agrupación de cables, daños mecánicos, etc.). Apropiadados para instalaciones en las que se requiera aumentar la protección contra incendios.

Código	Denominación	Sección nominal (mm ²)	Espesor aislamiento medio (mm)	Diámetro exterior medio (mm)	Peso kg/km aprox.	Resistencia max. conductor a 20º CΩ/km
2906	ES05Z1-K(AS)	0,5	0,6	2,3	9	39
2916	ES05Z1-K(AS)	0,75	0,6	2,5	12	26,5
2936	ES05Z1-K(AS)	1	0,6	2,7	14	19,5
2946	H07Z1-K (AS)	1,5	0,7	3,2	20	13,3
2956	H07Z1-K (AS)	2,5	0,8	3,65	31	7,98
2966	H07Z1-K (AS)	4	0,8	4,2	43	4,95
2976	H07Z1-K (AS)	6	0,8	4,8	62	3,3
2986	H07Z1-K (AS)	10	1	6,4	110	1,91
2996	H07Z1-K (AS)	16	1	7,7	164	1,21
3006	H07Z1-K (AS)	25	1,2	9,5	253	0,78
3016	H07Z1-K (AS)	35	1,2	10,6	340	0,554

Tensión nominal: 300/500V / 450/750V

Norma diseño: UNE 211002

Guía de utilización (informativo)

Véase la norma UNE 21176 siendo de aplicación a los cables **H07Z1-K** los requisitos y condiciones establecidas para los **cables unipolares** sin cubierta, de tensión asignada 450/750V cuando se requieran características especiales de baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio.

Especialmente recomendados para instalaciones en locales de pública concurrencia, **derivaciones individuales en edificios** y en cualquier otra instalación que requiera estas características especiales en caso de incendio.

SISTEMA DE BANDEJA DE REJILLA

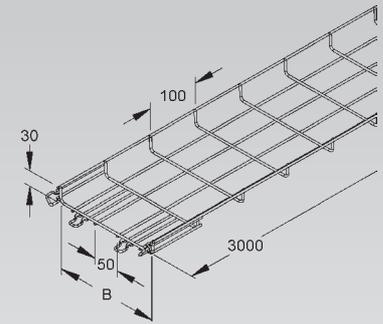
Bandeja de rejilla

en forma de U, alambres de acero, soldada por puntos con un conector soldado

Referencia	Ancho B interior	Diámetro del alambre longitudinal	Diámetro del alambre transversal	Código EAN	Peso en kg por 100 m	Unidad de embalaje
	mm	mm	mm			
V MTC 30.050 V	50	3,9	3,9	711215	39,87	3 m
V MTC 30.100 V	100	3,9	3,9	711222	53,84	3 m
V MTC 30.150 V	150	3,9	3,9	711239	67,75	3 m
V MTC 30.200 V	200	3,9	3,9	711246	82,43	3 m
V MTC 30.300 V	300	3,9	3,9	711253	110,43	3 m
F MTC 30.050 F	50	3,9	3,9	712014	43,85	3 m
F MTC 30.100 F	100	3,9	3,9	712021	59,23	3 m
F MTC 30.150 F	150	3,9	3,9	712038	74,53	3 m
F MTC 30.200 F	200	3,9	3,9	712045	90,67	3 m
F MTC 30.300 F	300	3,9	3,9	712052	121,47	3 m
E3 MTC 30.050 E3	50	3,9	3,9	713011	40,12	3 m
E3 MTC 30.100 E3	100	3,9	3,9	713028	54,19	3 m
E3 MTC 30.150 E3	150	3,9	3,9	713035	68,18	3 m
E3 MTC 30.200 E3	200	3,9	3,9	713059	82,96	3 m
E3 MTC 30.300 E3	300	3,9	3,9	713066	111,13	3 m
E4 MTC 30.050 E4	50	3,9	3,9	714018	40,53	3 m
E4 MTC 30.100 E4	100	3,9	3,9	714025	54,73	3 m
E4 MTC 30.150 E4	150	3,9	3,9	714032	68,87	3 m
E4 MTC 30.200 E4	200	3,9	3,9	714049	83,80	3 m
E4 MTC 30.300 E4	300	3,9	3,9	714056	112,25	3 m

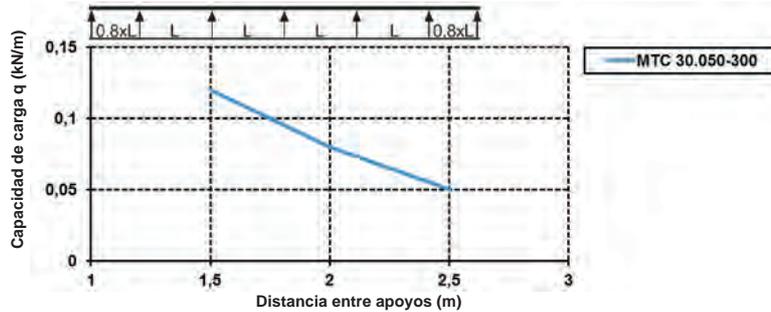


KSA 203 KSA 210



Bandeja de rejilla para cables MTC 30 ... E4 bajo demanda.

Diagrama de carga: q = peso del cable distribuido uniformemente (aprobado según DIN EN IEC 61537)





SERVICE		PRP	ESP
POWER	kVA	73	80
POWER	kW	58	64
RATED SPEED	r.p.m.	1.500	
STANDARD VOLTAGE	V	400/230	
AVAILABLE VOLTAGES	V	230/132 · 230 V (t)	
RATED AT POWER FACTOR	Cos Phi	0,8	



INDUSTRIAL RANGE

HIMOINSA Company with quality certification ISO 9001

HIMOINSA gensets are compliant with EC mark which includes the following directives:

- 2006/42/CE Machinery safety.
- 2014/30/UE Electromagnetic compatibility.
- 2014/35/UE electrical equipment designed for use within certain voltage limits
- 2000/14/EC Sound Power level. Noise emissions outdoor equipment. (amended by 2005/88/EC)
- EN 12100, EN 13857, EN 60204

Ambient conditions of reference according to ISO 8528-1:2018 normative: 1000 mbar, 25°C, 30% relative humidity.

Prime Power (PRP):

According to ISO 8528-1:2018, Prime power is the maximum power which a generating set is capable of delivering continuously whilst supplying a variable electrical load when operated for an unlimited number of hours per year under the agreed operating conditions with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturer. The permissible average power output (Ppp) over 24 h of operation shall not exceed 70 % of the PRP.

Emergency Standby Power (ESP):

According to ISO 8528-1:2018, Emergency standby power is the maximum power available during a variable electrical power sequence, under the stated operating conditions, for which a generating set is capable of delivering in the event of a utility power outage or under test conditions for up to 200 h of operation per year with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturers. The permissible average power output over 24 h of operation shall not exceed 70 % of the ESP

Continuous Power (COP): According to Standard ISO 8528-1:2018, this is the maximum power available for continuous loads for unlimited running hours a year between the maintenance times recommended by the manufacturer under the environmental conditions established by the same.

G2 class load acceptance in accordance with ISO 8528-5:2013

HIMOINSA HEADQUARTERS:

Fábrica: Ctra. Murcia - San Javier, Km. 23,6 | 30730 SAN JAVIER (Murcia) Spain
Tel.+34 968 19 11 28 Fax +34 968 19 12 17 Fax +34 968 19 04 20 |
info@himoinsa.com | www.himoinsa.com

Manufacture facilities:

SPAIN • FRANCE • INDIA • CHINA • USA • BRAZIL • ARGENTINA

Subsidiaries:

PORTUGAL | POLAND | GERMANY | UK | SINGAPORE | UAE | PANAMA |
DOMINICAN REPUBLIC | ARGENTINA | ANGOLA | SOUTH AFRICA



OPEN SKID



K4



WATER-COOLED



THREE PHASE



50 HZ



STAGE 2



DIESEL

Himoinsa has the right to modify any feature without prior notice.

Weights and dimensions based on standard products. Illustrations may include optional equipment.

Technical data described in this catalogue correspond to the available information at the moment of printing.

The illustrations and images are indicative and may not coincide in their entirety with the product.

Industrial design under patent.



Engine Specifications | 1.500 r.p.m.

Rated Output (PRP)	kW	66,1
Rated Output (ESP)	kW	72,7
Manufacturer	FPT_IVECO	
Model	NEF45SM2A	
Engine Type	4-stroke diesel	
Injection Type	Direct	
Aspiration Type	Turbocharged	
Number of cylinders and arrangement	4-L	
Bore and Stroke	mm	104 x 132
Displacement	L	4,5
Cooling System	Liquid (water + 50% glycol)	
Lube Oil Specifications	ACEA E3 - E5	
Compression Ratio	17,5 : 1	

Fuel Consumption ESP	l/h	19
Fuel Consumption 100% PRP	l/h	17,1
Fuel Consumption 80 % PRP	l/h	12,7
Fuel Consumption 50 % PRP	l/h	8,6
Lube oil consumption with full load	0,5 % of fuel consumption	
Total oil capacity including tubes, filters	L	12,8
Total coolant capacity	L	18,5
Governor	Type	Mechanical
Air Filter	Type	Dry
Inner diameter exhaust pipe	mm	70,3



- Diesel engine
- 4-stroke cycle
- Water-cooled
- 12V electrical system
- Water separator filter (no visible level)
- Dry air filter
- Radiator with pusher fan
- Mechanical governor
- Hot parts protection
- Moving parts protection
- HTW sender (Opcional).
- LOP sender (Opcional).
- Radiator water level sensor (Opcional).



Generator Specifications | STAMFORD

Manufacturer	STAMFORD	
Model	UCI224F	
Poles	No.	4
Connection type (standard)	Star-series	
Mounting type	S-3 11*1/2	
Insulation	Class	H class

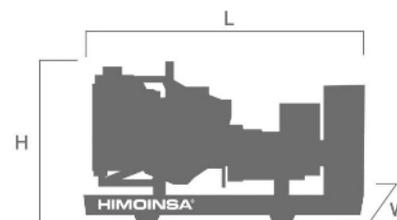
Enclosure (according IEC-34-5)	IP23
Exciter system	Self-excited, brushless
Voltage regulator	A.V.R. (Electronic)
Bracket type	Single bearing
Coupling system	Flexible disc
Coating type	Standard (Vacuum impregnation)



- Self-excited and self-regulated
- 4 poles
- AVR governor
- IP23 protection
- H class insulation
- Single drive-shaft
- Flexible disc coupling

WEIGHT AND DIMENSIONS

Standard Version		
Length (L)	mm	2.150
Height (H)	mm	1.500
Width (W)	mm	780
Maximum shipping volume	m ³	2,52
Weight with liquids in radiator and sump	Kg	974
Fuel tank capacity	L	145
Autonomy	Hours	11



APPLICATION DATA

EXHAUST SYSTEM

Maximum exhaust temperature	°C	525
Exhaust Gas Flow	kg/s	0,103
Maximum allowed back pressure	kPa	5
Heat dissipated by exhaust pipe	KCal/Kwh	662,6

NECESSARY AMOUNT OF AIR

Intake air flow	m ³ /h	295
Cooling Air Flow	m ³ /s	2,2
Alternator fan air flow	m ³ /s	0,216

STARTING SYSTEM

Starting power	KW	3
Starting power	CV	4,08
Recommended battery	Ah	100
Auxiliary Voltage	Vdc	12

FUEL SYSTEM

Fuel Oil Specifications	Diesel	
Fuel Tank	L	145



Open set version

- Steel chassis
- Emergency stop button
- Oil sump extraction kit
- Anti-vibration shock absorbers
- Chassis with integrated fuel tank
- Fuel level gauge
- High mechanical strength
- Epoxy polyester powder coating
- Fuel tank drain plug
- Steel industrial silencer -15db(A) attenuation
- Fuel transfer pump (Opcional).
- Steel residential silencer -35db(A) attenuation. (Opcional).



FEATURES OF THE CONTROL UNITS

	CEM 7	CEA 7	CEC 7	CEM7 + CEC7
Generator Readings	Voltage between phases	●	●	●
	Voltage between neutral and phase	●	●	●
	Current intensities	●	●	●
	Frequency	●	●	●
	Apparent power (Kva)	●	●	●
	Active power (Kw)	●	●	●
	Reactive power (kVAr)	●	●	●
	Power factor	●	●	●
Mains Readings	Voltage between phases		●	●
	Voltage between phases and neutral		●	●
	Current intensities		●	●
	Frequency		●	●
	Apparent power		●	
	Active power		●	
	Reactive power		●	
Power factor		●		
Engine Readings	Coolant temperature	●	●	●
	Oil pressure	●	●	●
	Fuel level (%)	●	●	●
	Battery voltage	●	●	●
	R.P.M.	●	●	●
	Battery charge alternator voltage	●	●	●
Engine Protections	High water temperature	●	●	●
	High water temperature by sensor	●	●	●
	Low water temperature by sensor	●	●	●
	Low oil pressure	●	●	●
	Low oil pressure by sensor	●	●	●
	Low water level	●	●	●
	Unexpected shutdown	●	●	●
	Fuel storage	●	●	●
	Fuel storage by sensor	●	●	●
	Stop failure	●	●	●
	Battery voltage failure	●	●	●
	Battery charge alternator failure	●	●	●
	Overspeed	●	●	●
	Underspeed	●	●	●
	Start failure	●	●	●
	Emergency stop	●	●	●

● Standard

⊙ Optional

	CEM 7	CEA 7	CEC 7	CEM7 + CEC7
Alternator Protections	High frequency	●	●	●
	Low frequency	●	●	●
	High voltage	●	●	●
	Low voltage	●	●	●
	Short-circuit	●	●	●
	Asymmetry between phases	●	●	●
	Incorrect phase sequence	●	●	●
	Inverse power	●	●	●
	Overload	●	●	●
	Genset signal drop	●	●	●
Counters	Total hour counter	●	●	●
	Partial hour counter	●	●	●
	Kilowatt meter	●	●	●
	Starts valid counters	●	●	●
	Starts failure counters	●	●	●
	Maintenance	●	●	●
Communications	RS232	⓪	⓪	⓪
	RS485	⓪	⓪	⓪
	Modbus IP	⓪	⓪	⓪
	Modbus	⓪	⓪	⓪
	CCLAN	⓪	⓪	⓪
	Software for PC	⓪	⓪	⓪
	Analogue modem	⓪	⓪	⓪
	GSM/GPRS modem	⓪	⓪	⓪
	Remote screen	⓪	⓪	⓪
	Tele signal	⓪ (8 + 4)	⓪ (8 + 4)	⓪ (8 + 4)
J1939	⓪	⓪	⓪	
Features	Alarm history	●	●	●
	External start	(10) / (opc. +100)	(10) / (opc. +100)	(10) / (opc. +100)
	Start inhibition	●	●	●
	Mains failure start	●	●	●
	Start under normative EJP	●	●	●
	Pre-heating engine control	●	●	●
	Genset contactor activation	●	●	●
	Mains & Genset contactor activation	●	●	●
	Fuel transfer control	●	●	●
	Engine temperature control	●	●	●
	Manual override	●	●	●
	Programmable alarms	●	●	●
	Genset start function in test mode	●	●	●
	Programmable outputs	●	●	●
	Multilingual	●	●	●
Special Functions	GPS Positioning	⓪	⓪	⓪
	Synchronisation	⓪	⓪	⓪
	Mains synchronization	⓪	⓪	⓪
	Second Zero elimination	⓪	⓪	⓪
	RAM7	⓪	⓪	⓪
	Remote screen	⓪	⓪	⓪
	Programming timer	⓪	⓪	⓪

● Standard ⓪ Optional





CONTROL PANELS

M5



Digital manual Auto-Start control panel and thermal magnetic protection (depending on current and voltage) and differential with CEM7.

Digital control unit CEM7

AS5



Automatic panel WITHOUT transfer switch and WITHOUT mains control with CEM7 unit. (*) AS5 as optional with CEA7 unit. Automatic panel without transfer switch and WITH mains control.



CC2

Himoinsa Switching cabinet WITH display.

Digital control unit CEC7



AS5 + CC2

Automatic panel WITH transfer switch and with mains control. The display will be on the genset and on the cabinet.

Digital control unit CEM7+CEC7



AC5

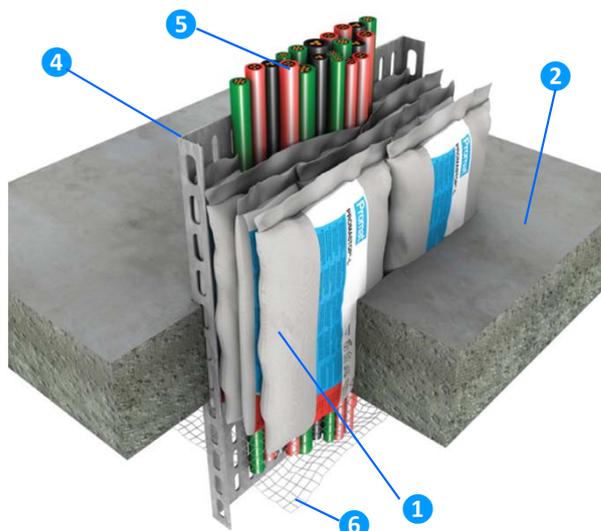
Automatic mains failure control panel. Wall-mounted cabinet WITH transfer switch and thermal magnetic protection (depending on current and voltage).

Digital control unit CEA7



Electrical system

- Electric control and power panel with measurements devices and control unit (according to necessity and configuration)
- 4-pole thermal magnetic circuit breaker
- Adjustable earth leakage protection (time & sensitivity) standard in M5 and AS5, with thermal magnetic protection
- Battery charger (standard on gensets with automatic control panels)
- Heating resistor (standard on sets with automatic control panels)
- Battery charger alternator with ground connection
- Starter battery/ies installed (cables and bracket included)
- Ground connection electrical installation with connection ready for ground spike (not supplied)
- Battery Switch (Opcional).



Datos técnicos

- 1 Almohadillas intumescentes PROMASTOP®-S/L
- 2 Construcción soporte. Elemento atravesado (Pared o forjado)
- 3 Conduit metálico o plástico, con o sin cables
- 4 Bandeja portacables
- 5 Cables eléctricos según Grupo de Cables
- 6 Malla de sustentación (sólo en forjados)

Norma de Ensayo EN 1366-3

Descripción general

Sistema de almohadillas intumescentes diseñado para el sellado de paso de instalaciones eléctricas y tuberías.

Proporciona resistencias al fuego EI 60 y EI 90 en paso de cables eléctricos (Ver **Tabla 2**) y EI 90 y 120 en sellado de huecos sin instalaciones.

Es un sistema muy indicado para sellados con reinstalaciones frecuentes o sellado provisionales de huecos.

Las almohadillas PROMASTOP®-S/L están constituidas por un saco de fibra especial con un interior intumescente inorgánico basado en el grafito, que se expande a una temperatura de alrededor de 150°C para crear una espuma aislante.

Es un producto que no provoca polvo, por lo que también es muy adecuado para su instalación en lugares sensibles a él, como salas de ordenadores.

Se presentan en dos tamaños:
PROMASTOP®-S 320 x 100 mm. aprox.
PROMASTOP®-L 320 x 200 mm. aprox.

Colocación en obra

Las almohadillas PROMASTOP®-S y PROMASTOP®-L son muy fáciles de colocar en obra. No requieren herramientas especiales ni un manejo complejo

- Debe limpiarse previamente el hueco antes de su instalación.
- En **aplicaciones en forjado** debe colocarse previamente un sistema de retención, por ejemplo una malla metálica, en la parte inferior para sujetar las almohadillas.
- Colocar las almohadillas en el hueco con la dimensión larga en la dirección de las instalaciones, como si fuesen ladrillos (es decir con las juntas verticales escalonadas).
- Deben dejarse las almohadillas muy apretadas para no dejar espacios entre las instalaciones

Es posible combinar las almohadillas con collarines PROMASTOP®-FC para pasos de tuberías combustibles. Por favor consultar con nuestro Dpto. Técnico

Los **Detalles A y B** muestran la forma de colocación en paredes y forjados.

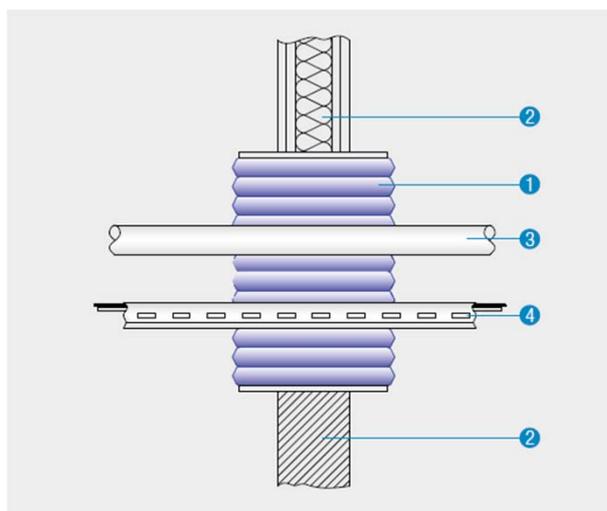
Campo de aplicación y resistencias al fuego

Las almohadillas PROMASTOP®-S/L pueden usarse en particiones ligeras, paredes masivas rígidas y forjados. La **Tabla 1** indica las características que deben cumplir y las resistencias para sellado de huecos SIN instalaciones (en blanco)

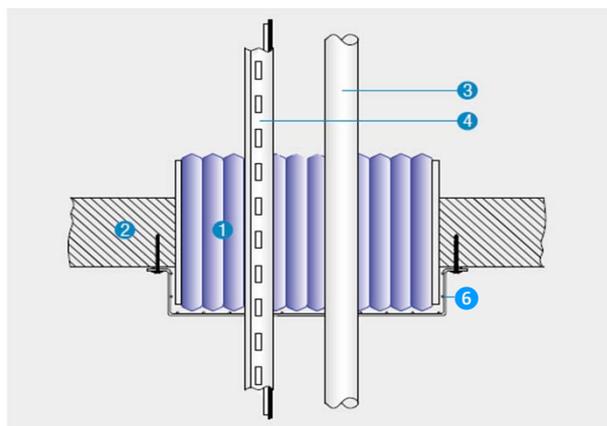
La **Tabla 2**, en la página siguiente, indica las resistencias al fuego para los distintos Grupos de Cables GC1 a GC6

La tabla 3, en la página siguiente, presenta datos de consumo de almohadillas según tamaño del hueco

Para el sellado de tuberías no combustibles, o combustibles en combinación con Collarines PROMASTOP®-FC, por favor consultar a nuestro Dpto. Técnico.



Detalle A: Colocación en pared ligera y/o en pared rígida



Detalle B: Colocación en forjado con malla de retención

Tabla 1: Soportes, tamaño de hueco permitido y Resistencia al Fuego en blanco

Aplicación	Tamaño máximo de hueco	Clasificación
Partición ligera ≥ 100 mm	≥ 1,44 m ²	EI 90
Pared masiva ≥ 100 mm		EI 120
Forjado ≥ 150 mm		

Tabla 2: Resistencias al fuego de sellado de paso de cables

Instalaciones eléctricas	Resistencia al fuego del sellado con PROMASTOP®-S/L	
	Pared (rígida o flexible ligera)	Forjado
GC1: Todos los cables enfundados $\varnothing \leq 21$ mm.	E 120 / EI 90	E 120 / EI 60
GC2: Todos los cables enfundados $21 \leq \varnothing \leq 50$ mm.		
GC3: Todos los cables enfundados $50 \leq \varnothing \leq 80$ mm.		
GC4: Mazos de cables tipo GC1 $\varnothing \leq 100$ mm.		EI 120
GC5: Cables no enfundados $\varnothing \leq 24$ mm.		EI 90
GC6: Conduits vacíos o conduits de cables en acero, cobre o plástico con configuración U/C $\varnothing \leq 16$ mm.	E 120 / EI 90 - U/C	E 120 / EI 120 - U/C

Tabla 3: Nº aprox. de almohadillas a instalar (en combinación), según tamaño del hueco y % de instalaciones

Tamaño del hueco	Combinación de almohadillas	Porcentaje de ocupación de cables			
		10%	20%	30%	40%
0.1 m ²	PROMASTOP®-S +	3	2	2	2
	PROMASTOP®-L	12	11	10	9
0.2 m ²	PROMASTOP®-S +	6	4	4	4
	PROMASTOP®-L	24	22	20	18
0.3 m ²	PROMASTOP®-S +	9	6	6	6
	PROMASTOP®-L	36	33	30	27
0.4 m ²	PROMASTOP®-S +	12	8	8	8
	PROMASTOP®-L	48	44	40	36
0.5 m ²	PROMASTOP®-S +	15	10	10	10
	PROMASTOP®-L	60	55	50	45
0.6 m ²	PROMASTOP®-S +	18	12	12	12
	PROMASTOP®-L	72	66	60	54
0.7 m ²	PROMASTOP®-S +	21	14	14	14
	PROMASTOP®-L	84	77	70	63
0.8 m ²	PROMASTOP®-S +	24	16	16	16
	PROMASTOP®-L	96	88	80	72
0.9 m ²	PROMASTOP®-S +	27	18	18	18
	PROMASTOP®-L	108	99	90	81
1.0 m ²	PROMASTOP®-S +	30	20	20	20
	PROMASTOP®-L	120	110	100	90

Distancias de soporte

Las bandejas de cables deben tener de fijaciones o cuelgues a una distancia máxima de 250 mm en paredes y 300 mm en la parte superior de los forjados.

Instalaciones permitidas:

Se permite el sellado de paso de los siguientes soportes:

- Bandejas de cables, perforadas o no perforadas
- Bandejas de cables de tipo rejilla (ladders)
- Bandejas de los tipos anteriores con recubrimientos orgánicos clasificados A2-s1,d0

Se permite el sellado de las instalaciones siguientes:

- Cables y mazos de cables
- Pequeños conduits y tubos hechos de plástico o acero
- Tuberías metálicas con aislamiento hechas de acero, cobre, hierro fundido o aleaciones de níquel ⁽¹⁾
- Tuberías plásticas de PVC, PPH, PP-R, PE-HD⁽²⁾

Notas:

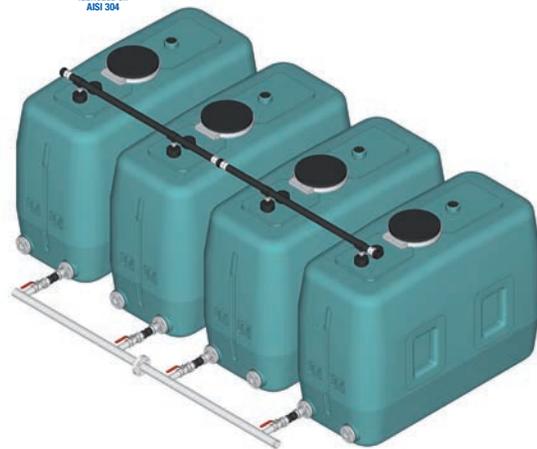
- (1) Consultar al Dpto. técnico para más detalles.
- (2) En combinación con collarines PROMASTOP®-FC. Consultar al Dpto. técnico.

Equipos Contra Incendios - Línea Residencial

Serie "COMPACFIRE"

Con 1 bomba monobloc en AISI 304. Norma UNE 23500:2012 (Anexo C)

Equipos Contra Incendios con bomba eléctrica principal monobloc MATRIX totalmente en acero inoxidable AISI 304 (400 V 3F+N) y una bomba auxiliar jockey conforme a Norma UNE 23500:2012 (Anexo C). Diseñados para pequeñas y medianas instalaciones provistas de BIEs de 25 mm.



BATERÍA BÁSICA de 4 x 3.000 lts. que incluye:

- 4 depósitos de 3000 lts.
- 4 setas de aireación.
- 1 válvula de llenado con flotador 1".
- 1 indicador de nivel.
- 1 rebosadero de 2".
- El conjunto de retorno de pruebas DN 63 (2" interior) con accesorios de conexión a cada depósito de 1".

Dimensiones Batería

	Volúmen (Lts.)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura total (mm)	Ø salida	Ø entrada	Peso
Batería	12.000	2.650	4.300	1.695	2"	1"	424

Dimensiones Depósito

	Volúmen (Lts.)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura total (mm)	Ø salida	Ø entrada	Peso
Depósito	3.000	2.250	990	1.695	2"	1"	106



Caudalímetro de lectura directa

Modelo	Código
2" (150-550 l/min)	622CC00500008



Tabla de selección

ALTIMETRO MANOMÉTRICO TOTAL (m.c.l.)	CAUDAL TOTAL (m³/h)	
		12
40	AFU 12 MATRIX-EJ 18-6 / 4	
45	AFU 12 MATRIX-EJ 18-6 / 4	
50	AFU 12 MATRIX-EJ 18-6 / 4	
55	AFU 12 MATRIX-EJ 18-6 / 4	
60	AFU 12 MATRIX-EJ 18-6 / 4	

Colector de pruebas + caudalímetro + válvula

Modelo	Caudal nominal
Colector 2"	12 m³/h

Colector aspiración para grupo "COMPACFIRE"

Modelo	Ø
Colector 2 1/2"	2 1/2"

Colector aspiración para baterías de 4 depósitos

Modelo	Ø
Colector 2 1/2"	2 1/2"

Batería de 4 DEPÓSITOS de 3.000 lts. (Ud) para reserva agua contra incendios (Total 12.000 m³)

Características

- Material de fabricación: Polietileno de alta densidad (PEAD).
- Conjunto de depósitos preparados para ser unidos por la brida de vaciado y un sistema de llenado por un único depósito; el resto de depósitos de la batería se llena por vasos comunicantes.
- Típica disposición para sistemas de extinción de BIEs de 25 mm.
- Manejabilidad para poder ser transportados e instalados en ubicaciones de difícil acceso.
- Batería contra incendios de 12.000 l (volumen mínimo a acumular para un sistema contra incendios según CTE DB SI), formada por cuatro depósitos de 3.000 l para ser unidos en serie.

(OPCIONAL) Colector de aspiración

- Colector de aspiración, conforme a norma UNE 23500:2012 (Anexo C), compuesto por:
- Colector 2 1/2" en acero negro con imprimación, partido en 2 piezas para facilidad de transporte.
 - 4 Válvulas de corte 2"
 - 4 manguitos elásticos antivibratorios 2"
 - 4 juegos de juntas y tornillos.

NOTA IMPORTANTE

Se tiene que evitar que los depósitos soporten las cargas de la tubería, por lo que el colector de aspiración tiene que estar adecuadamente riostrado al piso, evitando en todo momento que sean los depósitos los que soporten al mismo.

G.C.I. Serie "COMPACFIRE" con 1 bomba MATRIX

Modelo de Equipo	Código	Bomba Principal	Potencia kW	Bomba Jockey	Potencia kW	Depósito
AFU 12 MATRIX 18-6/4-EJ	623GI71550203	MATRIX 18-6/4	4	CVM A/12	0,9	24 lts. / 8 Bar

400V 3F+N

Colector de pruebas y caudalímetro no incluidos.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

PLANOS

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A
Claudia Álvarez Febles



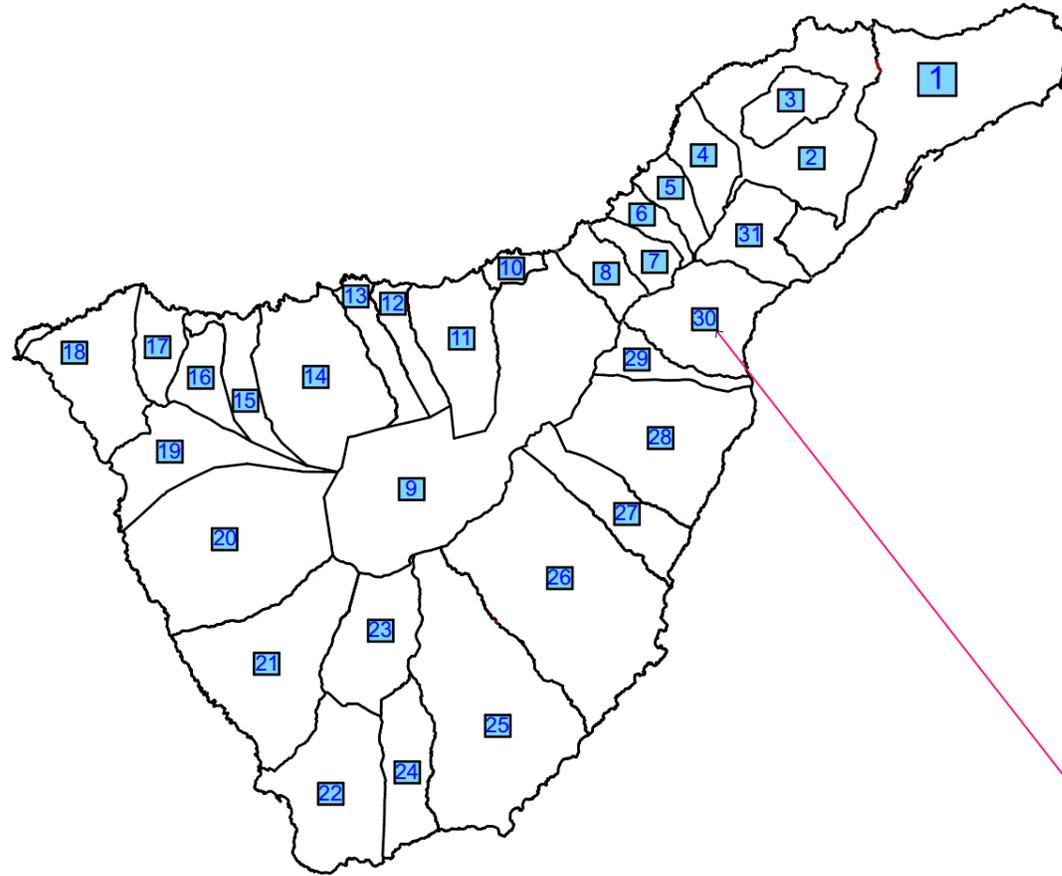
PLANOS

PLANOS

- PLANOS

1	SITUACIÓN	106
2	EMPLAZAMIENTO	107
3	DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE PLANTA.....	108
4	DISTRIBUCIÓN EXTERIOR	109
5	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	110
6	ALUMBRADO INTERIOR Y CONTROL DE ENCENDIDO.....	111
7	ALUMBRADO EXTERIOR.....	112
8	FUERZA	113
9	UNIFILAR 1	114
10	UNIFILAR 2.....	115
11	PUESTA A TIERRA Y RED EQUIPOTENCIAL.....	116
12	DETALLE PUESTA A TIERRA Y RED EQUIPOTENCIAL	117
13	DETALLE CANALIZACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR	118

Tenerife, Islas Canarias

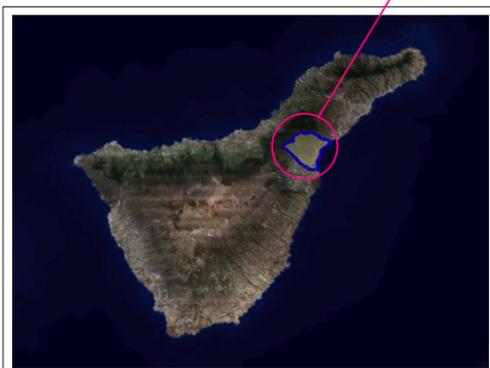
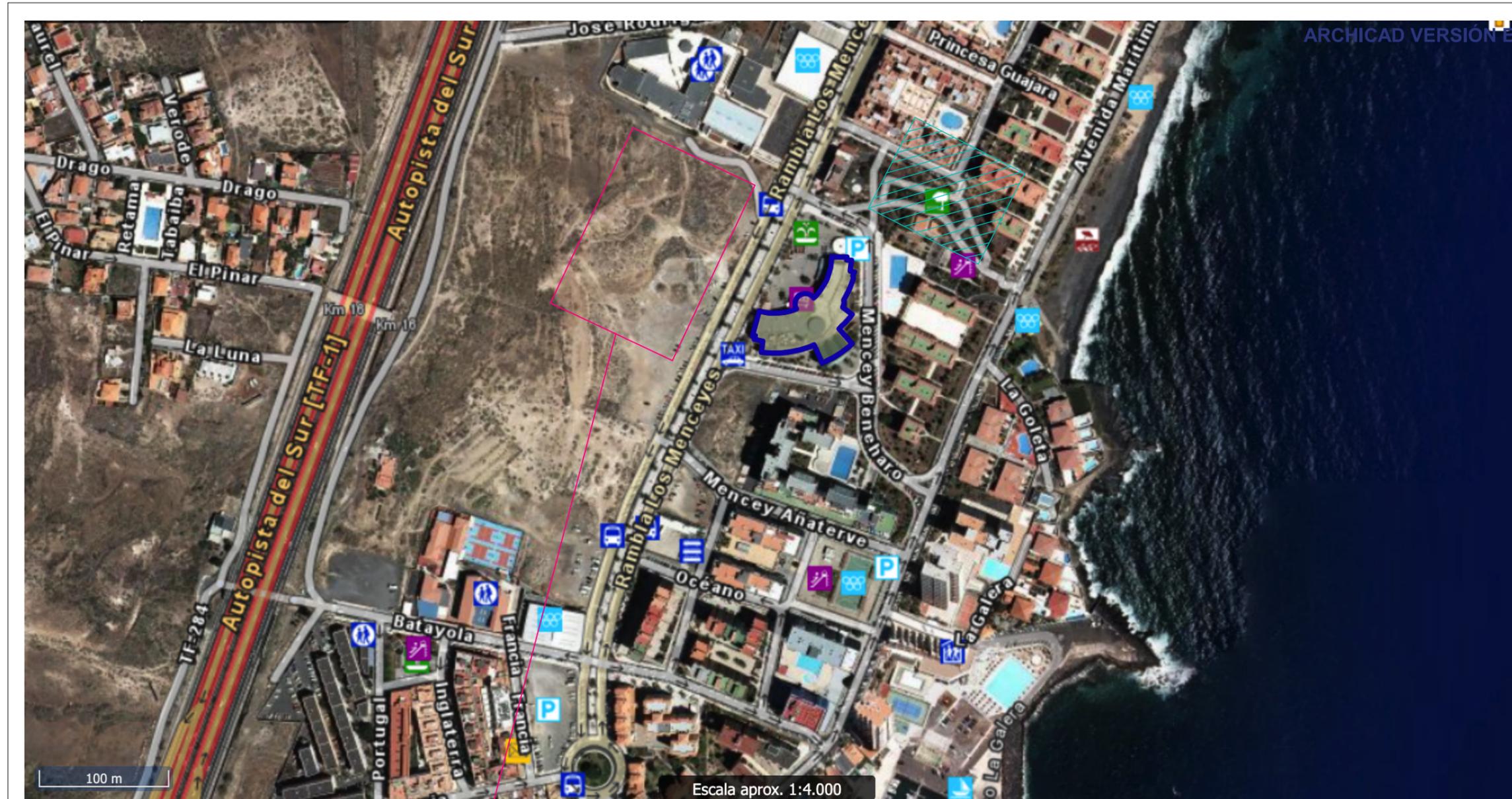


MUNICIPIOS

Nº	NOMBRE
1	Santa Cruz de Tenerife
2	San Cristóbal de La Laguna
3	Tegueste
4	Tacoronte
5	El Sauzal
6	La Matanza de Acentejo
7	La Victoria de Acentejo
8	Santa Úrsula
9	La Orotava
10	Puerto de La Cruz
11	Los Realejos
12	San Juan de La Rambla
13	La Guancha
14	Icod de Los Vinos
15	Garachico
16	El Tanque
17	Los Silos
18	Buenavista del Norte
19	Santiago del Teide
20	Guía de Isora
21	Adeje
22	Arona
23	Vilaflor
24	San miguel
25	Granadilla
26	Arico
27	Fasnia
28	Güímar
29	Arafo
30	Candelaria
31	El Rosario

PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO

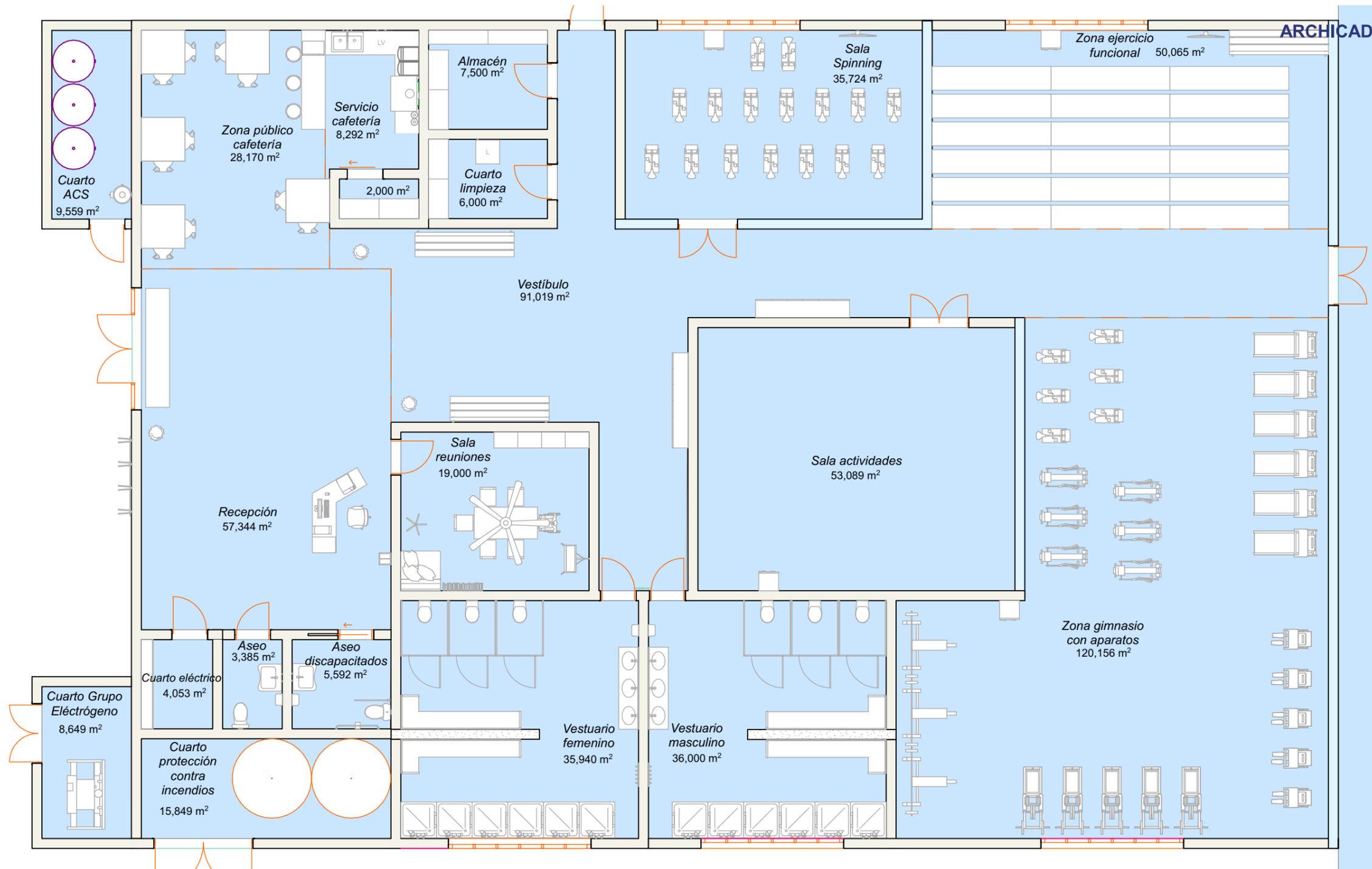
Autor/a	Claudia Álvarez Febles		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala S/E	SITUACIÓN		Nº Plano 01



RAMBLA DE LOS MENCEYES, 38530
MUNICIPIO DE CANDELARIA,
SANTA CRUZ DE TENERIFE

PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO

Autor/a	Claudia Álvarez Febles		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:4.000	EMPLAZAMIENTO	Nº Plano 1.1

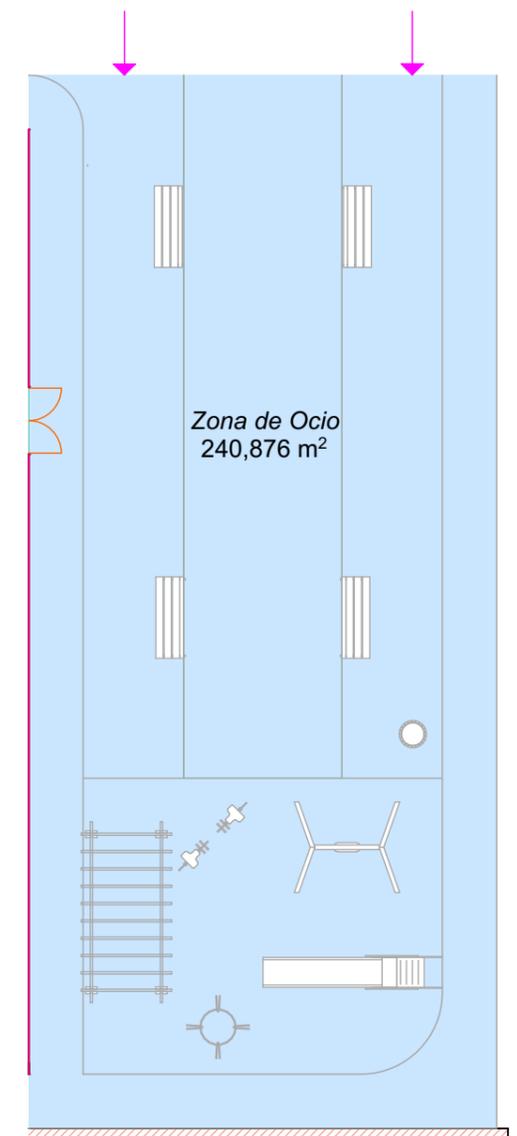


PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:100	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	
		Nº Plano	02

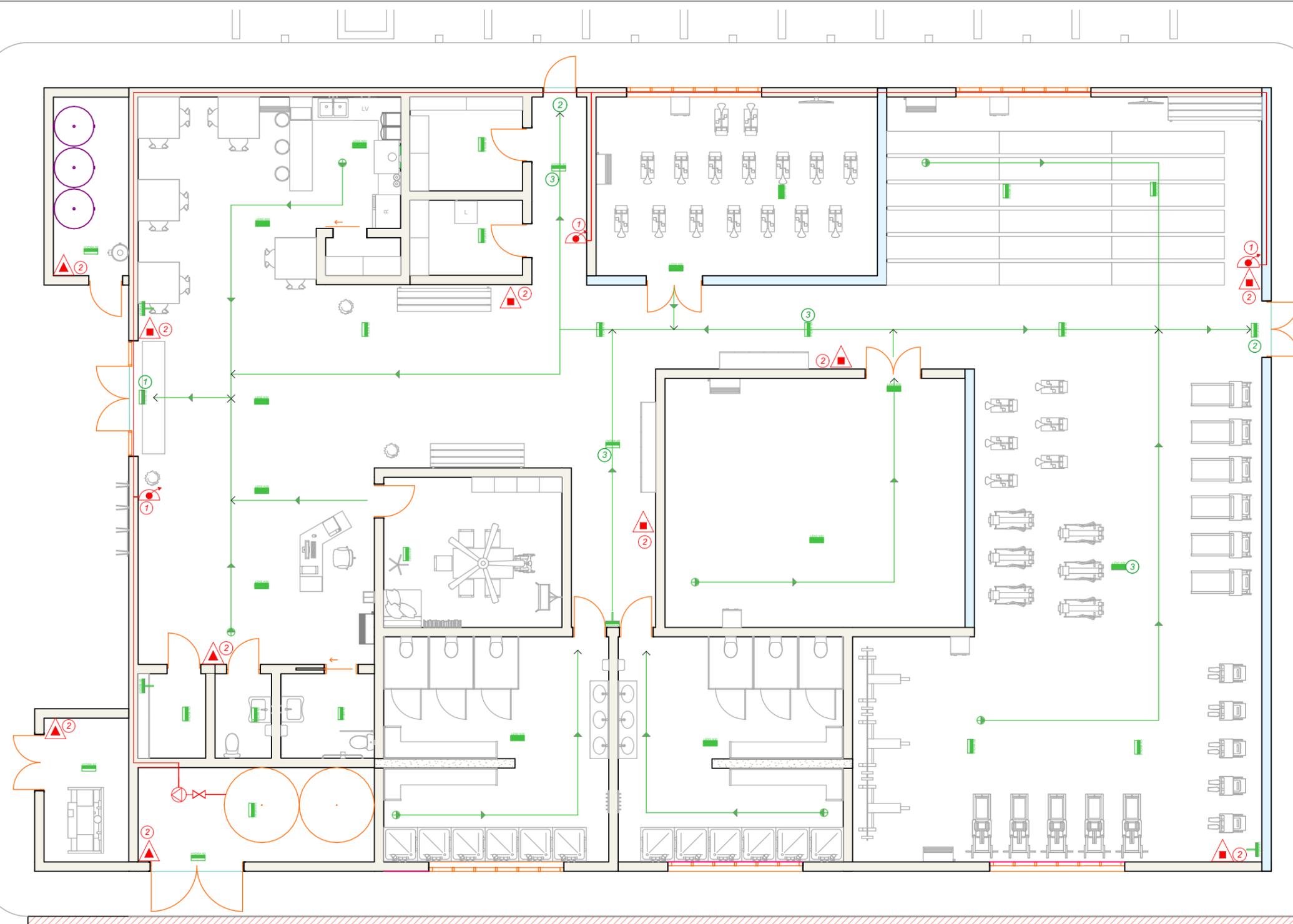


CORTE A-A

ARCHICAD VERSIÓN EDUCACIONAL
CORTE A-A



PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:100	DISTRIBUCIÓN ZONA EXTERIOR	Nº Plano 2.1



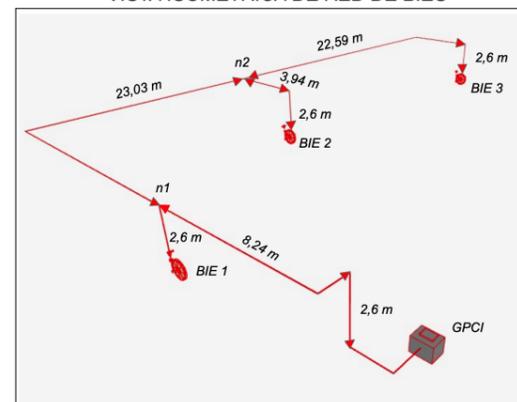
Leyenda de simbología y señalización de medios activos PCI

	BIE boca de incendio equipada $\varnothing 25\text{mm}- 20\text{m}$
	Extintor de polvo químico seco 21A-113B
	Extintor de CO ₂ eficacia 89B
	Boca de incendio equipada (BIE) ①
	Extintor portátil ②

Leyenda de simbología y señalización de seguridad

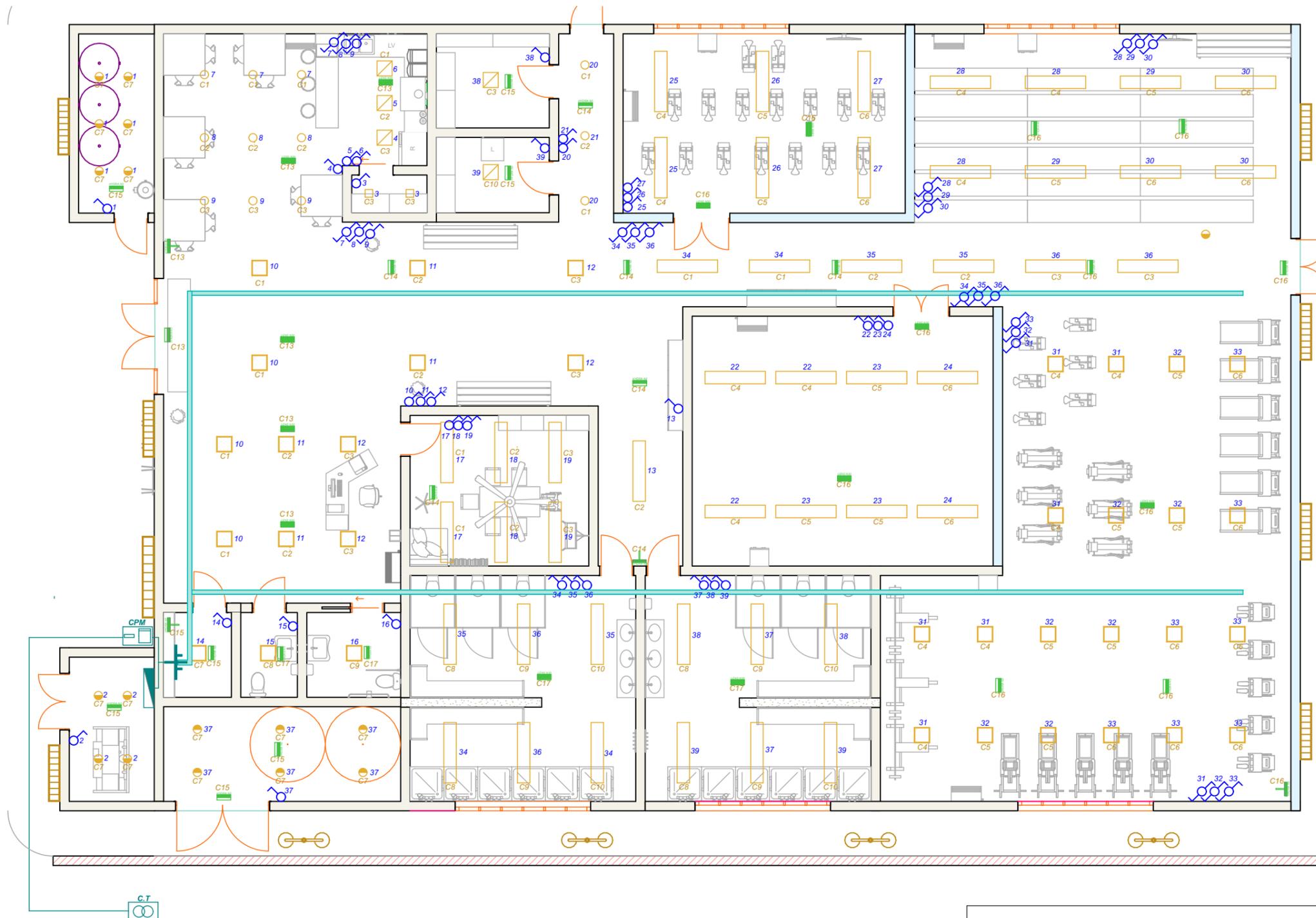
	Luminaria de emergencia HYDRA N3 (pared)
	Luminaria de emergencia LENS N30
	Luminaria de emergencia HYDRA N3
	Origen de evacuación
	Recorrido de evacuación
	SALIDA ①
	SALIDA DE EMERGENCIA ②
	③

VISTA ISOMÉTRICA DE RED DE BIES



PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO

Autor/a	Claudia Álvarez Febles		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:100	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Nº Plano 03



Leyenda de Alumbrado Interior y Control de Encendido

	RC402B PSD-PHILIPS
	RC480B PCV-PHILIP
	TNEMP/625 LED-REGIOLUX
	CEILING DOWNLIGHT-ENDO
	LED MINI PANEL RPE-MPE
	NUMINOS DL XL-SLV
	Luminaria de emergencia HYDRA N3 (pared)
	Luminaria de emergencia LENS N30
	Luminaria de emergencia HYDRA N3
	Interruptor simple
	Conmutador
	Cuadro eléctrico Grupo electrógeno
	Caja general de protección y medida
	Centro de transformación privado
	Bandeja rectangular eléctrica
	Cuadro general de mando

PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Fecha	Marzo 2021		Grado en Ingeniería Mecánica
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
Escala	1:100	ALUMBRADO INTERIOR Y CONTROL DE ENCENDIDO	Nº Plano 04



Leyenda de Alumbrado Exterior



BGP704-PHILIPS



AKOND CONE A-WIND SOR



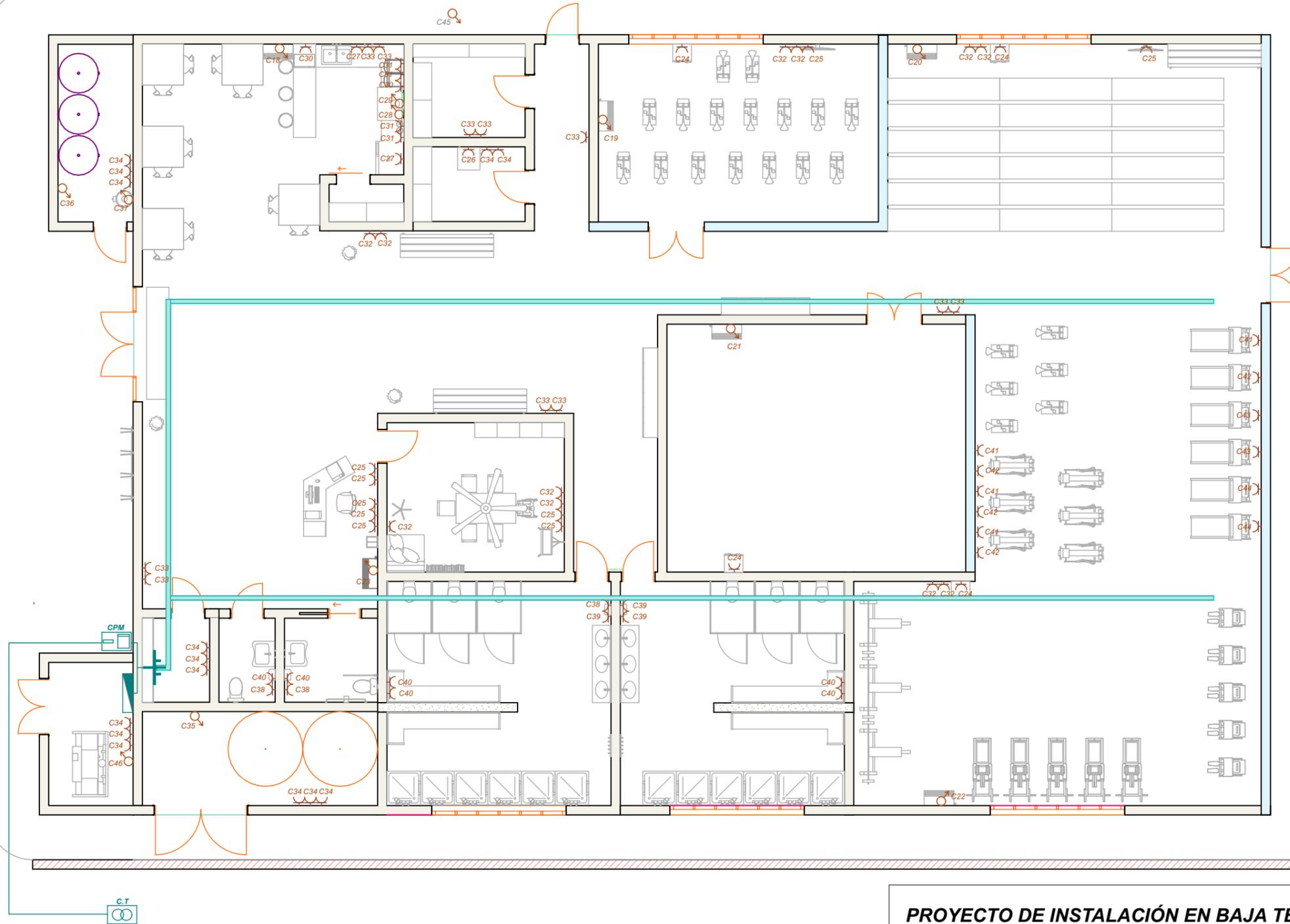
BARRA MINIMAL-SIMES



ARQUETA

PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO

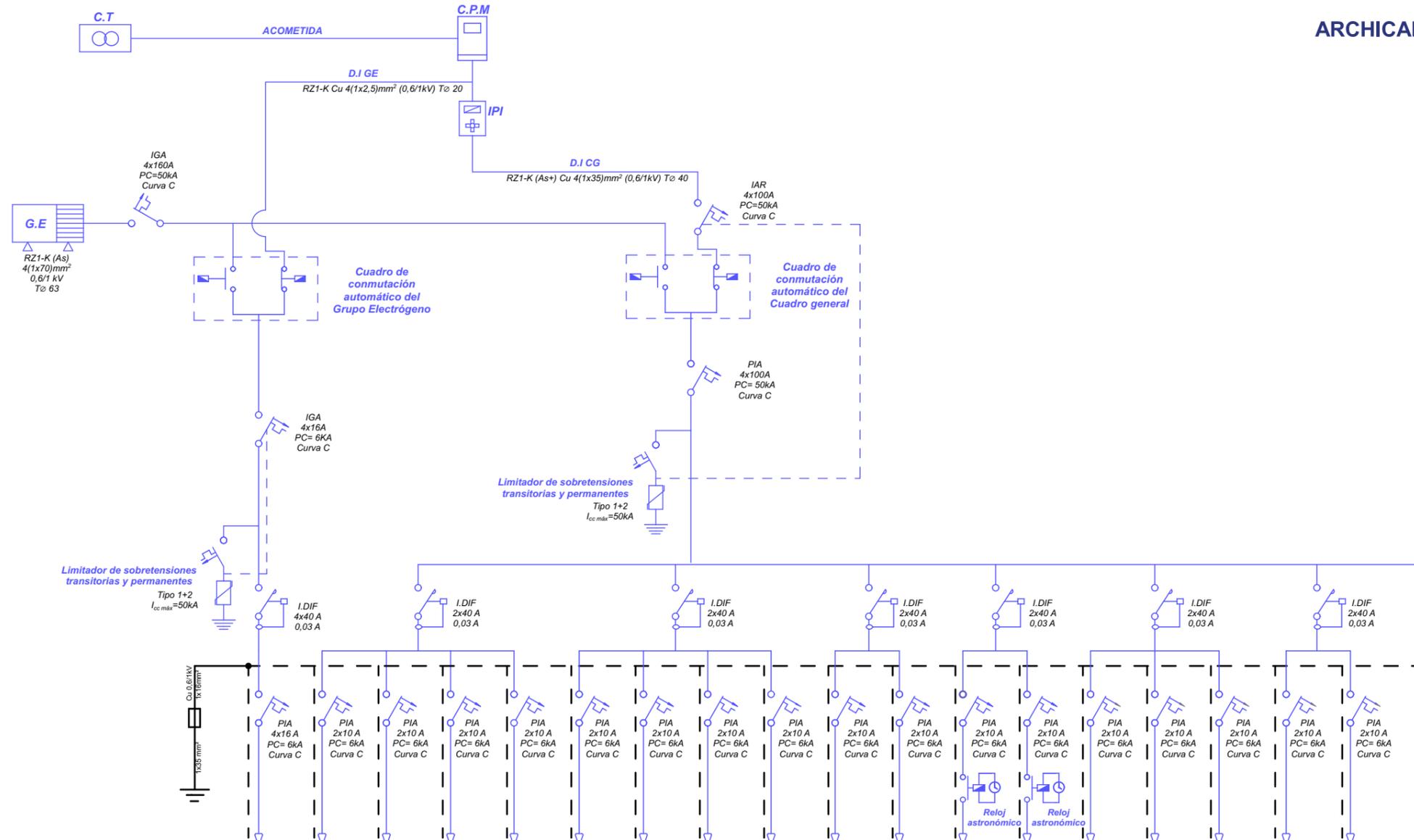
Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Fecha	Marzo 2021		Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:100	ALUMBRADO EXTERIOR	Nº Plano 05



Leyenda de Instalación eléctrica. Fuerza

-  Toma de corriente directa
-  Toma de corriente 16A
-  Cuadro eléctrico Grupo electrógeno
-  Caja general de protección y medida
-  Centro de transformación privado
-  Bandeja rectangular eléctrica
-  Cuadro general de mando

PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:100	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE FUERZA	Nº Plano 06



Continuación 1

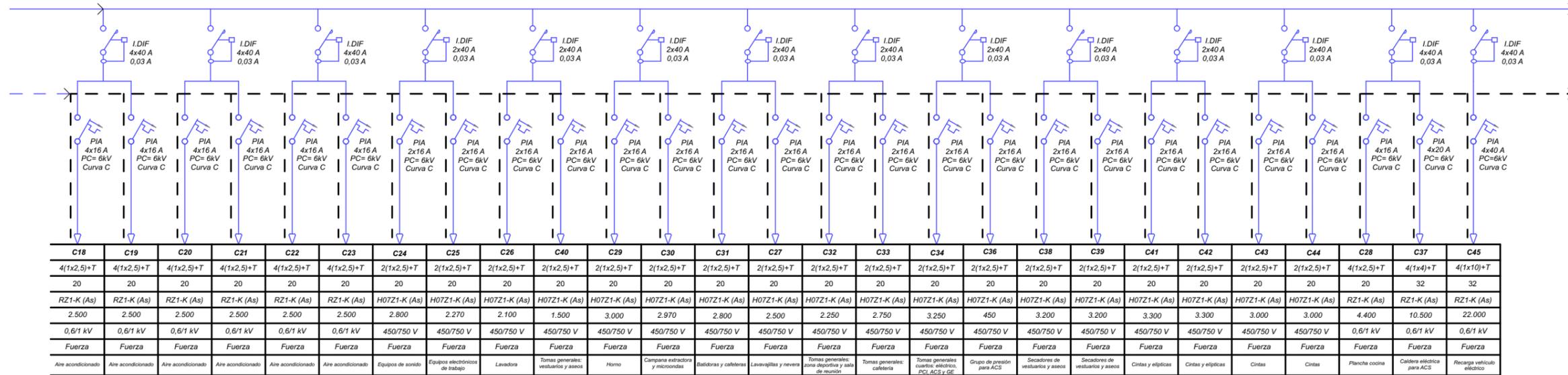
CIRCUITO	C35	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
SECCIÓN (mm²)	3(1x2,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x6)+T	2(1x6)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T	2(1x1,5)+T
Ø TUBO (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	32	32	20	20	20	20	20
TIPO DE CONDUCTOR	RZ1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	RZ1-K (As)	RZ1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)
POTENCIA (W)	4.000	537,8	529,6	514,5	497	504	504	327,5	169,5	169,5	176,3	1034	1034	35	35	35	60	20
TENSIÓN ASIGNADA	0,6/1 kV	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	0,6/1 kV	0,6/1 kV	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V	450/750 V
TIPO DE TOMA	Fuerza	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.inter	Alumb.exter	Alumb.exter	Alum.EMER	Alum.EMER	Alum.EMER	Alum.EMER	Alum.EMER
DESTINO	Grupo PCI	Vestibulos, cafetería y sala de reuniones	Vestibulos, cafetería y sala de reuniones	Vestibulos, cafetería y sala de reuniones	zona deportiva	zona deportiva	zona deportiva	Cuarto eléctrico, de PCI, de ACS, y del GE	Vestuarios y aseo principal	Vestuarios y aseo de discapacitados	Vestuarios y cuarto de limpieza	Parking, zona ocio, fachada	Parking, zona ocio, fachada	Recepción y cafetería	Vestibulo y sala de reuniones	Cuarto eléctrico, de PCI, de ACS, y del GE	Zona deportiva	Vestuarios y aseos

PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO

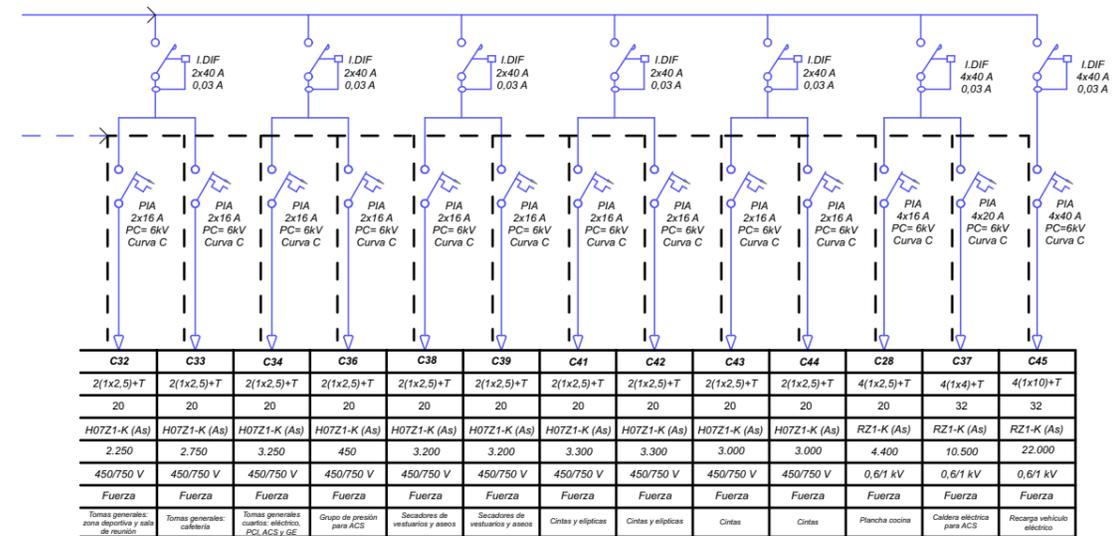
Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala S/E	UNIFILAR 1	Nº Plano	07

Continuación 1

Continuación 2

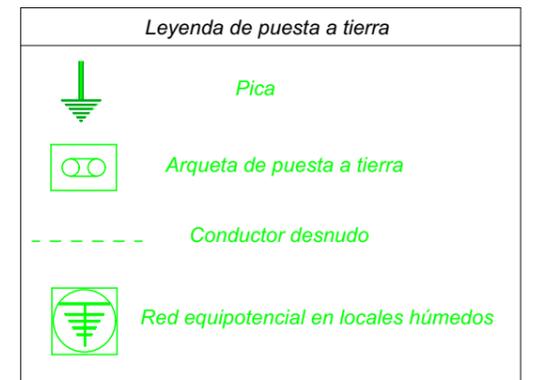
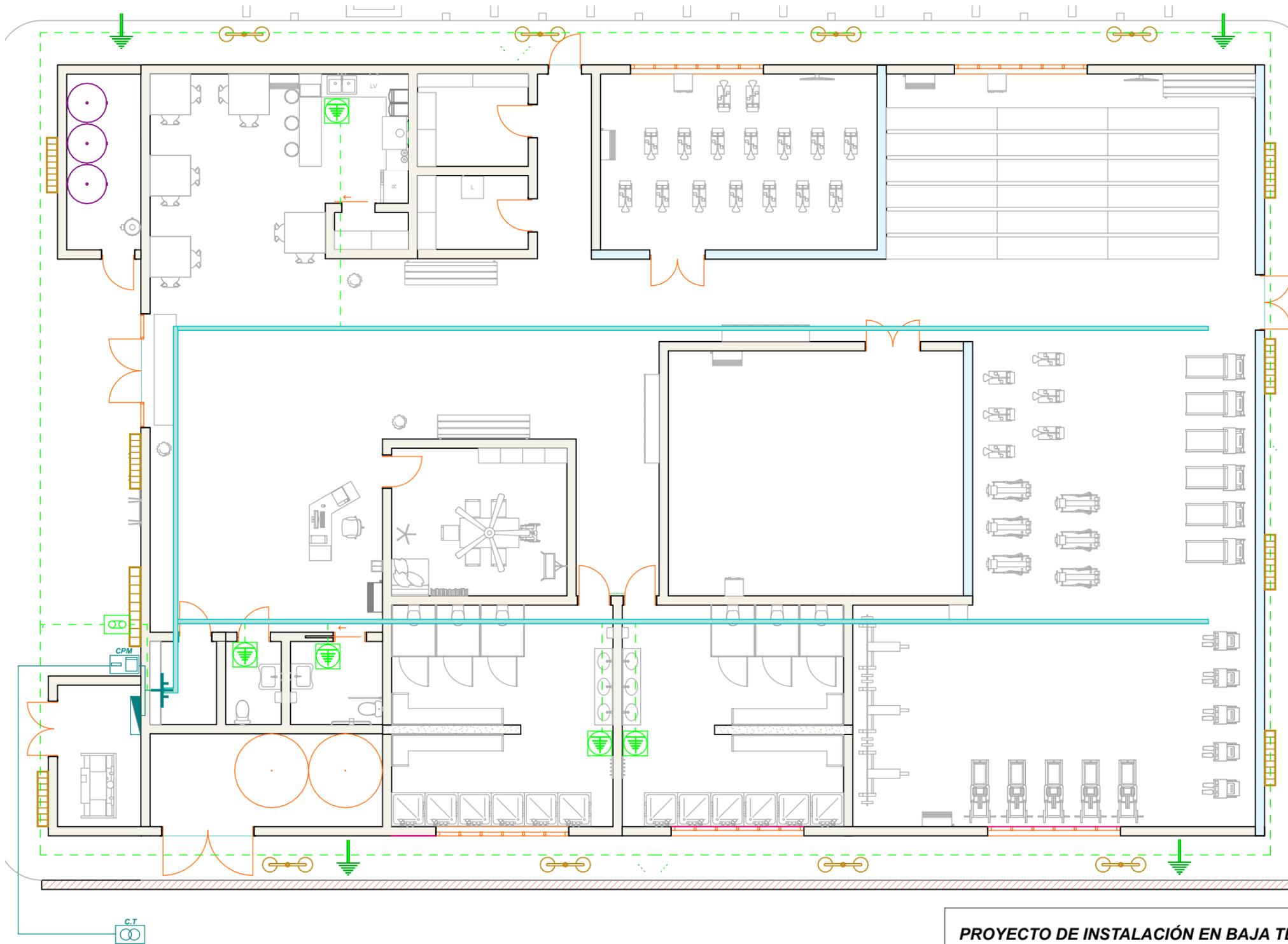


Continuación 2



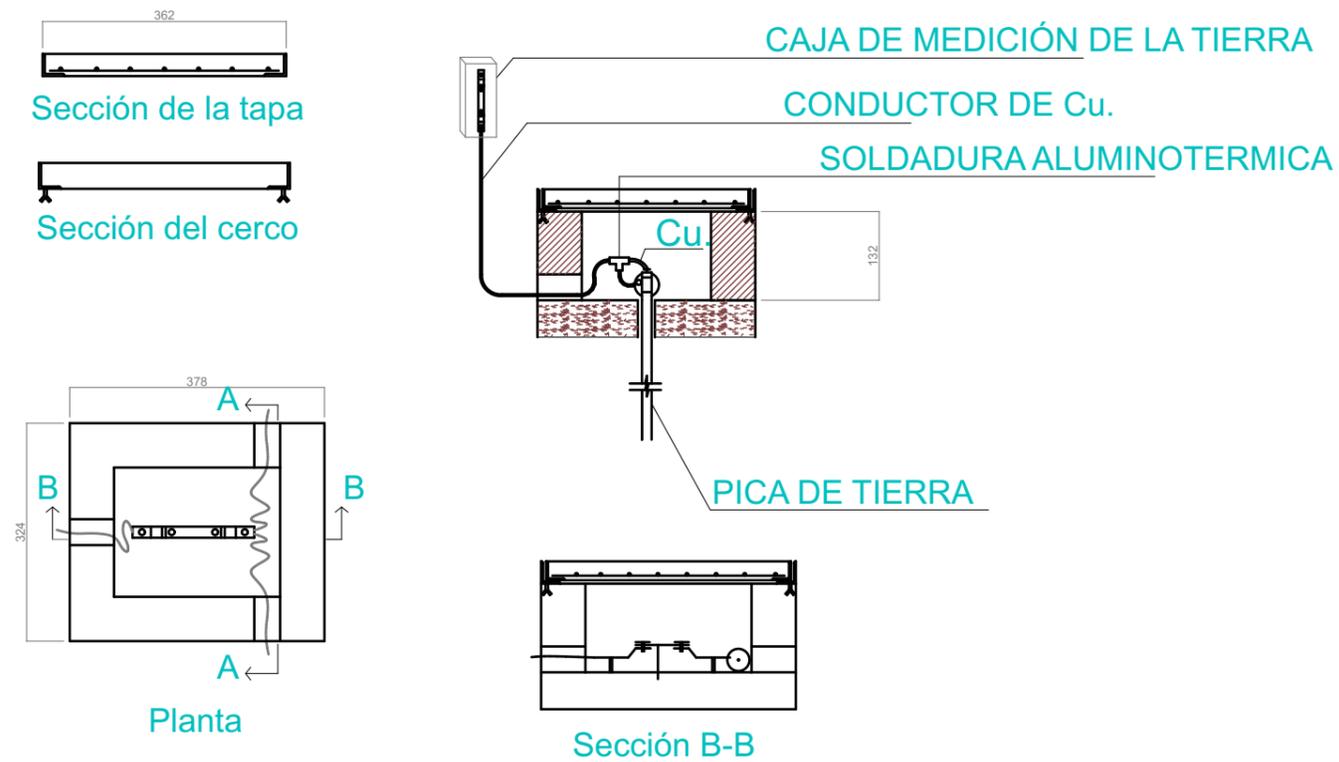
PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO

Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	S/E	UNIFILAR 2	Nº Plano 08

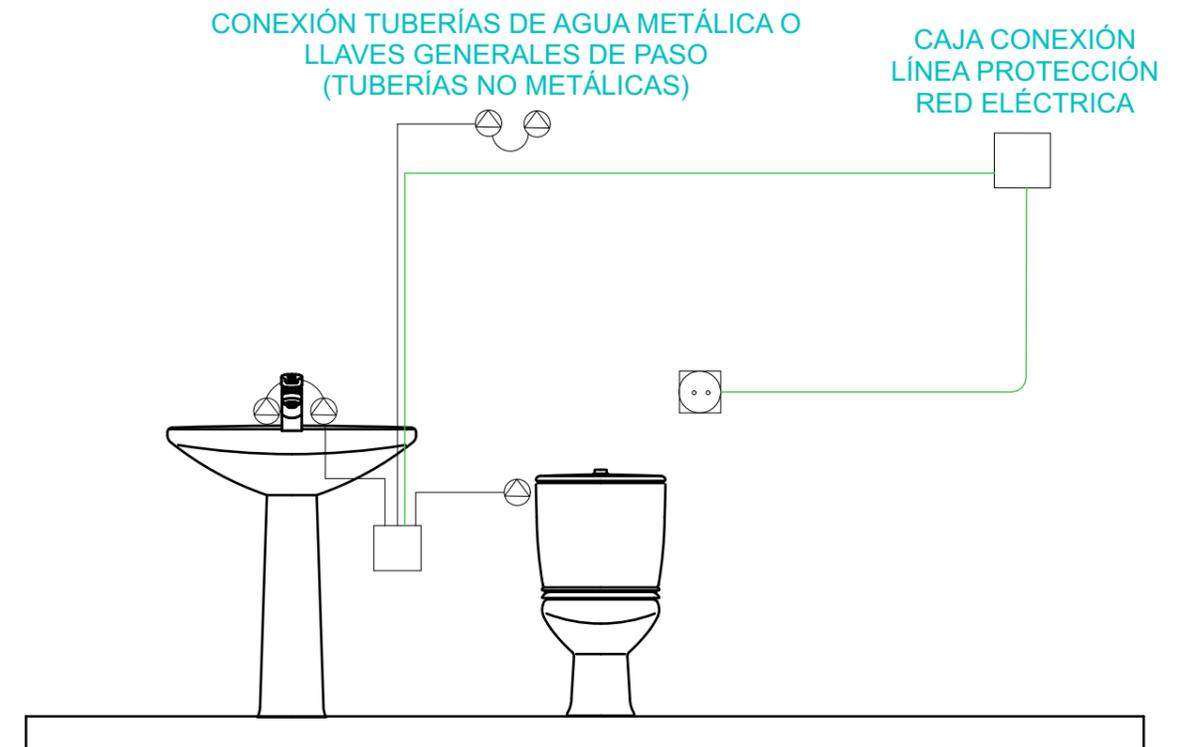


PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	1:100	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA Y RED EQUIPOTENCIAL	Nº Plano 09

DETALLE DE ARQUETA DE PUESTA A TIERRA



DETALLE TIPO RED EQUIPOTENCIALIDAD

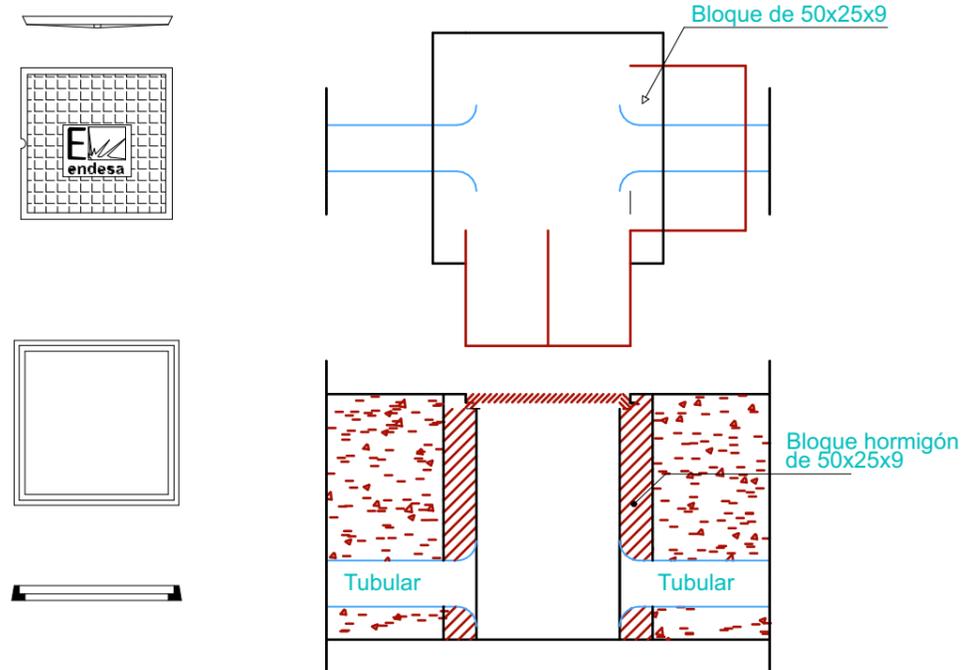


PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	S/E	DETALLE PUESTA A TIERRA Y RED EQUIPOTENCIAL	Nº Plano 10

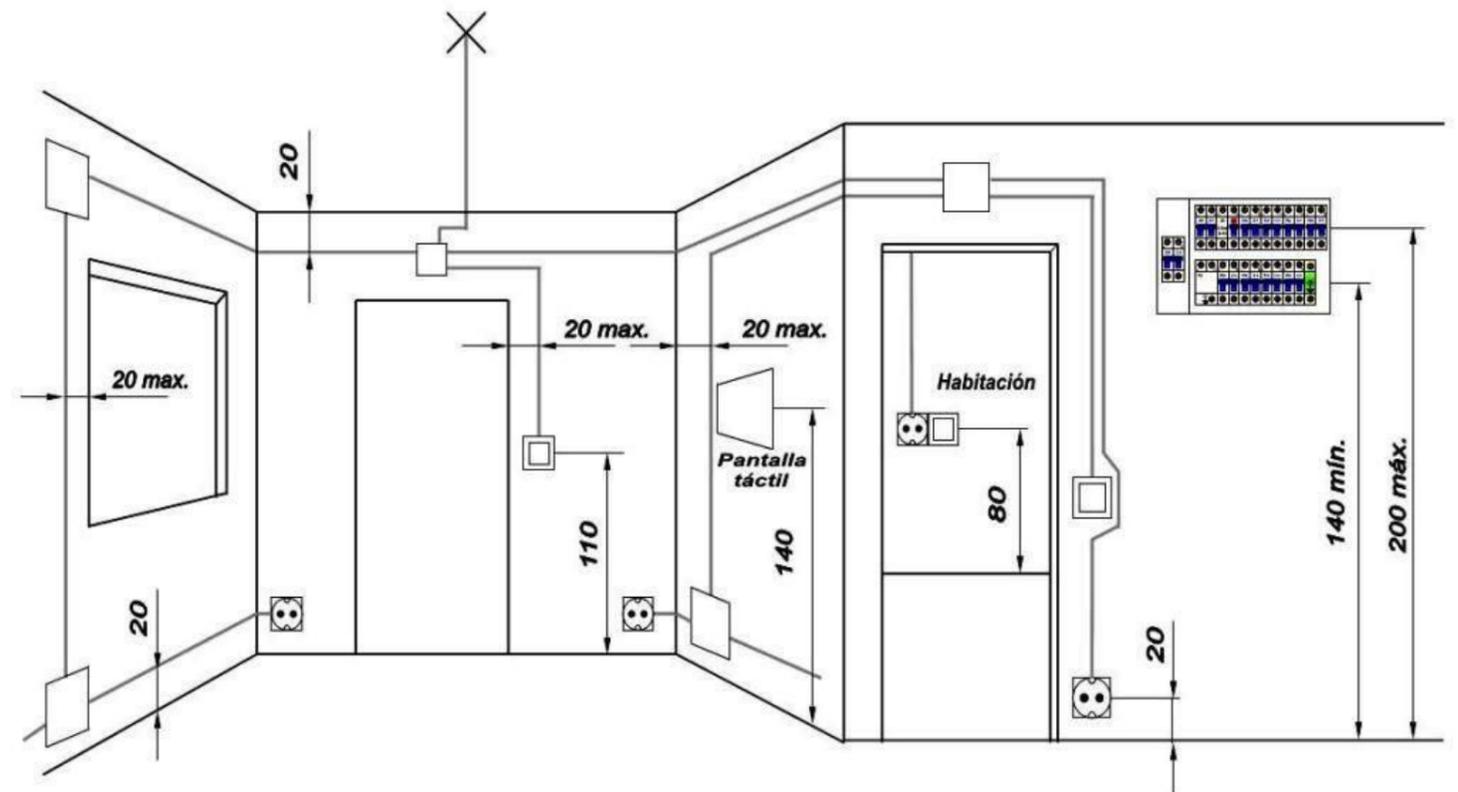
DETALLES TIPO CANALIZACIÓN ELÉCTRICA EXTERIOR

TAPA Y MARCO

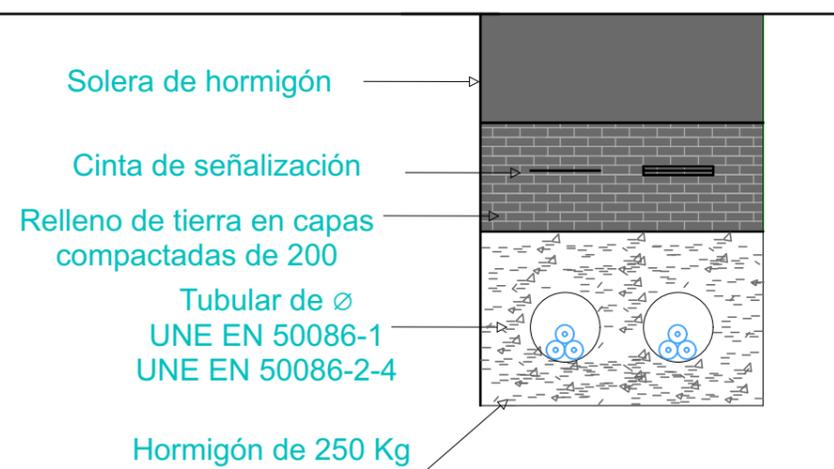
ARQUETA 50x50



DETALLES TIPO CANALIZACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR



CANALIZACIÓN EN BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEA EN CALZADA



PROYECTO DE INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN Y CONTRA INCENDIOS PARA GIMNASIO			
Autor/a	Claudia Álvarez Febles	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Fecha	Marzo 2021		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala S/E	DETALLE DE CANALIZACIONES	Nº Plano 11	



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A
Claudia Álvarez Febles



-	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
1	OBJETO	123
2	RELACIÓN DE TRABAJOS	123
3	IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS, PLANIFICACIÓN PREVENTIVA	123
4	NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES	124
5	PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	125
6	ANÁLISIS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DURANTE LAS FASES DE EJECIÓN DE LA OBRA	129
6.1	INTALACIONES ELÉCTRICAS	129
6.2	INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	130
6.3	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD. RIESGOS ESPECÍFICOS	131
6.3.1	IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL.....	131
6.3.2	BEBIDAS ALCOHÓLICAS, DROGAS Y ARMAS DE FUEGO	131
6.3.3	PROHIBICIÓN DE FUMAR	132
6.3.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S).....	132
6.3.5	TAJOS DE TRABAJO	133
6.3.6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	133
6.3.7	LIMPIEZA Y BASURAS	137
6.3.8	CLIMATOLOGÍA.....	137
6.3.9	SEÑALIZACIÓN.....	138
7	MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA	139
8	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	141
9	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	141
10	CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	141
10.1	NORMATIVA LEGAL DE APLICACION	141
10.2	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	143
10.3	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE	144
11	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	144
11.1	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	144
11.2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	144
11.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	144
11.4	LIBRO DE INCIDENCIAS	145
11.5	APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES	145
11.6	PRECIOS CONTRADICTORIOS	145
12	CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	145
12.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	145
12.2	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	146

12.3	ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES	147
12.4	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	148
12.5	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	148
13	CONDICIONES DE ÍNDICE ECONÓMICA.....	148

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 OBJETO

Se redacta el Estudio Básico de Seguridad y Salud para dar cumplimiento de lo dispuesto en el Capítulo II, artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Servirá para dar las directrices básicas al Contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en función de su propio sistema de ejecución, que será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

2 RELACIÓN DE TRABAJOS

Se llevará a cabo la instalación eléctrica en baja tensión partiendo de un centro de transformación privado en media tensión. Se realizarán los cálculos a partir de la instalación interior del local, la cual parte del cuadro general de mando y protección para alimentar a los distintos receptores.

También se realizará la instalación de protección contra incendios, para la cual se prevé un sistema de red de BIES dadas las características del local.

3 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS, PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

El Plan de Seguridad y Salud de cada Contratista debe tratar de identificar los posibles factores de riesgo que conlleva trabajar con la estación abierta al público (riesgos que pueden generar los propios clientes o que éstos puedan sufrir como resultante de la acción de los trabajos que se realicen en la estación), procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la ulterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a estos riesgos se deben determinar los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado, así como los que puedan afectar a los propios clientes de la estación.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DEL RIESGO		SEVERIDAD		
		<i>Ligeramente Dañino</i>	<i>Dañino</i>	<i>Extremadamente Dañino</i>
PROBABILIDAD	<i>Baja</i>	Riego Trivial	Riego Tolerable	Riesgo Moderado
	<i>Media</i>	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	<i>Alta</i>	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

- ❑ Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
 - ❑ Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
 - ❑ Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder daño, pero es difícil que ocurra.
 - ❑ N/P: No procede.
- ***Los niveles alto, medio y bajo de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:***
- ❑ (Extremadamente Dañino) Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
 - ❑ (Dañino) Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
 - ❑ (Ligeramente Dañino) Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

4 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES.

- ❑ Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ❑ Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ❑ Real Decreto 486/97 de 14 de Abril (B.O.E. nº 97 de 23/4/1997) sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización y Seguridad y Salud de los lugares de Trabajo.
- ❑ Real Decreto 773/97 de 30 de mayo (B.O.E. nº 140 de 12/6/1997) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- ❑ Real Decreto 485/97 de 14 de Abril (B.O.E. nº 97 de 23/4/1997) sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización y Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ❑ Real Decreto 1215/97 de 18 de julio (B.O.E. nº 188 de 7/8/1997) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ❑ Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de las atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

5 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS										
Actividad: PROYECTO DE INSTALACIONES										
Centro de Trabajo:						Evaluación Nº: 1				
Sección:										
Puesto de Trabajo: Instalador eléctrico						Fecha:				
Evaluación:		Periódica				Hoja Nº: 1				
		x Inicial								
RIESGOS		Probabilidad				Severidad				Evaluación
		B	M	A	N/P	LD	D	ED	N/P	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X				X			MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel			X				X			MODERADO
03.- Caídas de objeto por desplome o derrumbamiento		X				X				TRIVIAL
04.- Caídas de objetos en manipulación			X					X		IMPORTANTE
05.- Caídas de objetos desprendidos			X			X				TOLERABLE
06.- Pisadas sobre objetos		X				X				TRIVIAL
07.- Choque contra objetos inmóviles		X				X				TRIVIAL
08.- Choque contra objetos móviles			X			X				TOLERABLE
09.- Golpes por objetos y herramientas			X			X				TOLERABLE

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

10.- Atrapamiento por o entre objetos.		X					X		IMPORTANTE
11.- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	X						X		MODERADO
12.- Sobreesfuerzos		X				X			MODERADO
13.- Exposición a contactos eléctricos		X					X		IMPORTANTE
14.- Explosiones		X					X		IMPORTANTE
15.- Incendios	X						X		MODERADO
16.- Atropello o golpes con vehículos	X						X		MODERADO

GESTIÓN DEL RIESGO – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA				
Actividad: PROYECTO DE INSTALACIONES				
Centro de trabajo:			Evaluación N°: 1	
Sección:				
Puesto de Trabajo: Instalador eléctrico			Fecha:	
Evaluación:		Periódica		
	x	Inicial	Hoja N°: 2	
RIESGOS	Medidas de Control	Formación e Información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	Si
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X	Si
03.- Caídas de objeto por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X	Si
04.- Caídas de objetos en manipulación	Protección colectiva y E.P.I.	X	X	Si
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva y E.P.I.	X	X	Si
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza.	X	X	Si
07.- Choque contra objetos inmóviles	Señalizar, orden, limpieza y E.P.I.	X	X	Si
08.- Choque contra objetos móviles	Señalizar, orden, limpieza y E.P.I.	X	X	Si
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X	Si
10.- Atrapamiento por o entre objetos	Manejo correcto	X	X	Si
11.- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	Manejo correcto	X	X	Si
12.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y alzado correcto		X	Si
13.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X	Si

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

14.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	Si
15.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	Si
16.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X	Si

EVALUACIÓN DE RIESGOS									
Actividad: PROYECTO DE INSTALACIONES									
Centro de Trabajo:					Evaluación Nº: 3				
Sección:									
Puesto de Trabajo: Instalador de protección contra incendios.					Fecha:				
Evaluación:	Periódica				Hoja Nº: 1				
	x	Inicial							
RIESGOS	Probabilidad				Severidad				Evaluación
	B	M	A	N/P	LD	D	ED	N/P	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X			MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X			MODERADO
03.- Caídas de objeto por desplome o derrumbamiento	X				X				TRIVIAL
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X		IMPORTANTE
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X				TOLERABLE
06.- Pisadas sobre objetos	X				X				TRIVIAL
07.- Choque contra objetos inmóviles	X				X				TRIVIAL
08.- Choque contra objetos móviles		X			X				TOLERABLE
09.- Golpes por objetos y herramientas		X			X				TOLERABLE
10.- Atrapamiento por o entre objetos.		X					X		IMPORTANTE
11.- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	X						X		MODERADO
12.- Sobreesfuerzos		X				X			MODERADO
13.- Exposición a contactos eléctricos	X						X		MODERADO
14.- Explosiones		X					X		IMPORTANTE
15.- Incendios	X						X		MODERADO
16.- Atropello o golpes con vehículos	X						X		MODERADO

GESTIÓN DEL RIESGO – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA				
Actividad: PROYECTO DE INSTALACIONES				
Centro de Trabajo:			Evaluación N°: 3	
Sección:				
Puesto de Trabajo: Instalador de protección contra incendios			Fecha:	
Evaluación:	Periódica			
	x	Inicial	Hoja N°: 1	
RIESGOS	Medidas de Control	Formación e Información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	Si
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X	Si
03.- Caídas de objeto por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X	Si
04.- Caídas de objetos en manipulación	Protección colectiva y E.P.I.	X	X	Si
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva y E.P.I.	X	X	Si
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza.	X	X	Si
07.- Choque contra objetos inmóviles	Señalizar, orden, limpieza y E.P.I.	X	X	Si
08.- Choque contra objetos móviles	Señalizar, orden, limpieza y E.P.I.	X	X	Si
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X	Si
10.- Atrapamiento por o entre objetos	Manejo correcto	X	X	Si
11.- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	Manejo correcto	X	X	Si
12.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y alzado correcto		X	Si
13.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X	Si
14.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	Si
15.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	Si
16.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X	Si

6 ANÁLISIS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DURANTE LAS FASES DE EJECIÓN DE LA OBRA

Antes de iniciar los trabajos, hay que aislar la zona peligrosa del emplazamiento colocando barreras y rótulos de aviso para evitar la entrada de personas sin autorización.

Antes de conectar o desviar servicios afectados, hay que conseguir la autorización por escrito de la Empresa propietaria de dichos servicios.

El Contratista ha de inspeccionar las obras y averiguar el alcance total de los materiales peligrosos existentes para, mediante acuerdo con la Empresa y coordinador de seguridad, decidir las medidas que es preciso implantar.

6.1 INTALACIONES ELÉCTRICAS

La instalación eléctrica realizada por firma instaladora autorizada.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación de la misma se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

□ Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- ✓ Cortes por manejo de herramientas manuales.
- ✓ Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- ✓ Riesgos detectables durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación más comunes
- ✓ Electrocutación o quemaduras.
- ✓ Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- ✓ Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

□ Medidas preventivas

- ✓ El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- ✓ En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- ✓ El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- ✓ La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- ✓ Se prohíbe el conexión de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ✓ Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas

antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- ✓ La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano (o andamios sobre BORRIQUETAS), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- ✓ Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre BORRIQUETAS, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- ✓ La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- ✓ Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- ✓ Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

□ **Protección individual**

- ✓ Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- ✓ Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Cinturón de seguridad clase C.
- ✓ Banqueta de maniobra.
- ✓ Alfombra aislante.
- ✓ Comprobadores de tensión.
- ✓ Herramientas aislantes.

6.2 INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

□ **Riesgos más frecuentes**

- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- ✓ Atrapamientos entre piezas pesadas.
- ✓ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Sobreesfuerzos.

□ **Medidas preventivas**

- ✓ Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.

- ✓ El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación del golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
 - ✓ Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario/os de aplomado realizará la tarea con un cinturón de seguridad.
 - ✓ Se rodearán con barandillas de 90 cm. de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
 - ✓ Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
 - ✓ La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
 - ✓ Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
 - ✓ Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
 - ✓ Se instalará un letrero de prevención en el almacén de los dispositivos de protección contra incendios.
 - ✓ El transporte de material de protección contra incendios, se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.
- **Protección individual**
- ✓ Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
 - ✓ Guantes de cuero.
 - ✓ Botas de seguridad.
 - ✓ Guantes de goma o de P.V.C.

6.3 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD. RIESGOS ESPECÍFICOS

6.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL

Si existe un libro de registro de visitas en la instalación cada trabajador consignará la fecha y hora de entrada/salida del emplazamiento.

6.3.2 BEBIDAS ALCOHÓLICAS, DROGAS Y ARMAS DE FUEGO

Se prohíbe introducir en el emplazamiento bebidas alcohólicas, narcóticos o drogas, armas de fuego y explosivos.

No se permitirá la entrada en el emplazamiento de personas en estado de embriaguez u otro género de intoxicación.

6.3.3 PROHIBICIÓN DE FUMAR

Queda terminantemente prohibido fumar dentro del recinto.

6.3.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

- ❑ **Protección de ojos y cara.** (Art. 144, 145 y 146 de la O.G.S.H.T.). Es obligatorio el uso de gafas con monturas oculares de seguridad, así como con protección lateral cuando se permanezca en el puesto de trabajo. Para trabajos en que pueda haber proyección de partículas, tales como picar, cincelar, etc., las gafas serán completamente cerradas y ajustadas a la cara.
- ❑ **Protección de las extremidades inferiores.** (Art. 148 de la O.G.S.H.T.). Es obligatorio el uso de calzado de seguridad mientras se permanezca en el recinto. Para trabajos con productos corrosivos debe usarse un tipo de botas de material resistente a la acción de dichos productos.
- ❑ **Protección de las extremidades inferiores.** (Art. 148 de la O.G.S.H.T.). Debe usarse guantes de seguridad específicos, cuando se realicen trabajos que puedan producir lesiones en las manos, tales como manejo de chapas metálicas, materiales abrasivos, etc... Cuando se manejen productos químicos corrosivos, los guantes serán de un material resistente a la acción de dichos productos. No se debe usar guantes en sitios donde hay posibilidad de quedar atrapado por máquinas en movimiento.
- ❑ **Cinturones de seguridad.** (Art. 151 de la O.G.S.H.T.). Todo personal que trabaje en altura con peligro de caída usará el cinturón de seguridad con su correspondiente lazo salvavidas, cuya longitud será la más reducida posible.
- ❑ **Protección respiratoria.** (Art. 150 de la O.G.S.H.T.). Si el trabajo que se realiza requiere usar protección respiratoria, la empresa deberá disponer de equipos adecuados, así como conocimientos sobre su funcionamiento y manejo.
- ❑ **Protección del cuerpo.** (Art. 142 de la O.G.S.H.T.). En los lugares de trabajo donde exista riesgo de quemaduras por contacto con superficies calientes, se usará ropa de trabajo con manga larga y ajustada en la muñeca.
- ❑ **Protección individual en trabajos eléctricos.** En la realización de trabajos en/o alrededor de equipos eléctricos se seguirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como en la ITC IP 01, ITC IP 02, ITC IP 03 e ITC IP 04 en cuanto a la clasificación de zonas dentro de los recintos, utilizando los elementos de protección individual específicos tales como, guantes y útiles aislantes, etc., más adecuados para cada trabajo a realizar. Las herramientas serán antideflagrantes tipo EX.

6.3.5 TAJOS DE TRABAJO

Los huecos serán cerrados provisionalmente con tapas o protegidos por medio de vallas cuando no se trabaje en ellos. Estarán siempre bien señalizados tanto de día como de noche.

6.3.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En todos los trabajos donde se utilicen los servicios eléctricos se observarán las siguientes normas:

- Máquinas portátiles a 220 V.

Los cuadros eléctricos de distribución para máquinas portátiles llevarán incorporado un relé magnetotérmico diferencial de 10/30 A sensibilidad 30 mA, y las líneas derivadas estarán provistas de fusibles, seccionadores y bases de enchufe de dos polos y toma de tierra. Las máquinas portátiles monofásicas llevarán cable de tres conductores, Las trifásicas cuatro conductores. En ambos casos el sobrante se utilizará para puesta a tierra. No está permitido sustituir este tipo de toma de tierra por una bobina de tierra unida a la herramienta. En lugares muy conductores la máxima tensión a emplear será de 24 V. El cable de alimentación al transformador de 220 V a 24 V será de doble aislamiento, de tres conductores, correspondiendo el tercero a tierra. En todo caso el cable de alimentación y el transformador, se mantendrán fuera del alcance de las personas que trabajan en el lugar considerado como muy conductor.

6.3.6.1 RED DE SUMINISTRO ELÉCTRICO EXISTENTE

Líneas eléctricas aéreas de alta tensión, líneas enterradas centros de transformación y cuadros eléctricos

□ **Riesgos**

- ✓ **Explosión:** Accidentes producidos por un aumento brusco del volumen de una sustancia o por reacciones químicas violentas en un determinado medio.
- ✓ **Incendio: Accidentes producidos por el efecto del fuego o subconsecuencias.**
- ✓ **Contactos eléctricos:** Se incluyen todos los accidentes cuya causa sea la electricidad

□ **Protección colectiva**

- ✓ Señales de advertencia
- ✓ Vallas y cinta de Balizamiento
- ✓ Extintores

□ **Protección individual**

- ✓ Guantes aislantes
- ✓ Calzado de seguridad (aislante eléctrico)

□ **Medidas preventivas**

- ✓ Si es posible, desconectar la línea o centro de transformación próximo a la zona de trabajo
- ✓ No acceder a instalaciones de media y alta tensión
- ✓ En presencia de líneas eléctricas de alta tensión y centros de transformación aéreos, mantener una distancia de 5 metros, especialmente en caso de utilización de andamios, escaleras y maquinaria.
- ✓ Colocar obstáculos para no poder reducir dicha distancia.
- ✓ En caso de excavaciones o perforaciones:
 - Comprobar la existencia de canalizaciones subterráneas mediante planos, consultas a la compañía suministradora del servicio, inspección visual en la estación, u otros medios.
 - Mantener una distancia de seguridad respecto a las instalaciones enterradas
 - Cortar el suministro de la línea
 - Mantener especial precaución en los primeros 60cm de la excavación, para evitar posibles roturas en la línea.
 - En caso de rotura con maquinaria, retirar el contacto con la línea y desconectar la máquina. Si no se tiene la certeza de no haber contacto entre máquina y línea, saltar de la máquina lo más lejos posible.
 - Ejecutar una cata manual previa en caso de no tener certeza de la existencia en su proximidad de canalizaciones.
 - Realizar una comprobación de la existencia de canalizaciones subterráneas mediante sistema detector de canalizaciones
 - En caso de cuadros eléctricos y centros de transformación a nivel del suelo, no abrir. Si es necesario algún suministro para alimentación de aparatos, debe ser conectado por instalador electricista autorizado o personal cualificado y con la autorización correspondiente.
 - Todas aquellas medidas que se consideren oportunas en el momento de la realización de los trabajos.

6.3.6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Instalaciones eléctricas para suministro temporal durante la obra y no destinadas a permanecer en la estación de servicio una vez finalizados los trabajos.

□ **Riesgos**

- ✓ **Explosión:** Accidentes producidos por un aumento brusco del volumen de una sustancia o por reacciones químicas violentas en un determinado medio.
- ✓ **Incendio:** Accidentes producidos por el efecto del fuego o sus consecuencias.
- ✓ **Contactos eléctricos:** Se incluyen todos los accidentes cuya causa sea la electricidad

❑ **Protección colectiva**

- ✓ Señales de advertencia
- ✓ Extintores
- ✓ Señales de advertencia
- ✓ Protecciones diferenciales
- ✓ Pica de toma de tierra

❑ **Protección individual**

- ✓ Guantes aislantes
- ✓ Calzado de seguridad (aislante eléctrico)

❑ **Medidas preventivas**

- ✓ La instalación eléctrica debe cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002).
- ✓ Las nuevas instalaciones, revisiones, reparaciones, conexiones y otras intervenciones serán realizadas por electricistas autorizados.
- ✓ Ubicar las instalaciones eléctricas provisionales en zonas no clasificadas o no peligrosas, si es posible, en caso contrario requerirán un permiso de trabajo en caliente.
- ✓ Aquellos equipos adecuados para utilizarse en zonas clasificadas deben llevar su marcado correspondiente al tipo de zona, en caso contrario no se permitirá su utilización.
- ✓ Disponer del esquema eléctrico de la instalación eléctrica provisional y nombre y logotipo de la empresa propietaria.
- ✓ Antes de realizar intervenciones en la instalación, cortar la tensión cerrando los interruptores automáticos y colocar un cartel en el cuadro advirtiendo de no conectar.

Cuadros eléctricos

- ✓ Grado de protección IP-45.
- ✓ Instalar un interruptor general automático de corte omnipolar a la entrada para todas las fases y neutro y de potencia adecuada.
- ✓ Instalar interruptores magnetotérmicos adecuados a interruptores diferenciales que protejan todos los circuitos.
- ✓ Instalar toma de tierra de sección $> 35 \text{ mm}^2$ e independiente del neutro.
- ✓ Utilizar conductores de aislamiento 1000 V.
- ✓ Asegurar que todas las partes metálicas no activas estén puestas a tierra.
- ✓ Asegurar que esté fijado sobre pared o tableros de material aislante.
- ✓ Disponer de cierre de seguridad para no abrirlo, excepto por instalador electricista

autorizado o personal cualificado y con la autorización.

- ✓ correspondiente.
- ✓ Disponer en la puerta una señal de peligro eléctrico.
- ✓ Ubicarse lo más lejos posible de zonas clasificadas.

Tendido de cables

- ✓ No realizar el tendido de cables por zonas clasificadas, al menos que el cable esté destinado para trabajar en dichas zonas.
- ✓ Asegurar que el tendido de cables no obstruye el paso de vehículos.
- ✓ Asegurar el tendido de cables de forma estable y segura.
- ✓ No realizar empalmes en el cableado. Si fuese necesario realizarlos, se utilizarán cajas estancas a la humedad y lejos de las zonas clasificadas.
- ✓ No utilizar cables en mal estado, deshilachados o con empalmes defectuosos.
- ✓ Utilizar el cable de toma de tierra en las conexiones y tomas de corriente.
- ✓ Utilizar cables en buen estado de aislamiento y adecuados para la carga a soportar y estancos a la humedad.
- ✓ El tendido dentro de un edificio irá colgado y fijado a puntos de sujeción.
- ✓ El cable de máquinas de soldar, recocido, generadores o grupos y prolongadores debe ser de goma/PVC Y >750 V con conductor de tierra integrado.
- ✓ El cable que alimenta al cuadro no debe tener empalmes, ser armado o bajo bandeja, tubo, etc, y tener aislamiento > 1000V.

Interruptores automáticos y diferenciales

- ✓ Asegurarse que las conexiones se realicen a circuitos con interruptores automáticos cuyo calibre proteja a todos los cables de su carga máxima.
- ✓ Asegurarse que las conexiones se realicen a circuitos con interruptores diferenciales de < 30mA de sensibilidad y para la caseta mA.

Cajas de conexión y tomas de corriente

- ✓ Grado de protección IP-45.
- ✓ Cajas de conexión, prolongadores, tomas de corriente, juntas y tornillos de las mismas deben de estar en buen estado y con todas sus piezas y tornillos.
- ✓ La entrada del cable a las clavijas o maquinaria debe permitir que la cubierta del cable esté sujeta en el interior de la clavija o máquina.
- ✓ Los prolongadores sólo dispondrán de una única base o clavija.
- ✓ Utilizar prensaestopas adecuados al diámetro del cable y con igual o mayor grado de protección que la caja de conexión a la que se acoplan.

Toma de tierra

- ✓ Todo equipo debe conectarse a la toma de tierra de la instalación o, en su defecto, a una pica de tierra (excepto herramienta eléctrica de mano con doble aislamiento).
- ✓ Cualquier conexión, debe realizarse con toma de tierra.
- ✓ Si se utiliza pica de tierra, debe señalizarse correctamente y regarse periódicamente con agua, en caso de ser necesario.
- ✓ El cable de protección conectado a tierra debe de estar recubierto de material aislante amarillo y verde. No debe utilizarse este tipo de cable para cualquier otra finalidad.
- ✓ Para trabajos dentro de tanques u otros recipientes sin desclasificar, utilizar tensiones de alimentación de 24 V EEX. Sólo en caso de ser necesario.

Grupo electrógeno o generador

- ✓ Mantener todas las protecciones de las partes móviles y de la carcasa protectora de batería colocadas
- ✓ Colocar calzos una vez parada la máquina
- ✓ Ubicar la máquina en zona libre de humedad
- ✓ Conectar al menos un interruptor diferencial
- ✓ Conectar el neutro a tierra general de la instalación o, en su defecto, a una pica de toma de tierra.
- ✓ No abrir la tapa del radiador en caliente y cambiar el aceite en frío
- ✓ El cableado no debe tener defectos, ni existir cables pelados ni agrietados.
- ✓ Ubicar lejos de zonas clasificadas
- ✓ Disponer de instrucciones de seguridad en el manejo de la maquinaria
- ✓ Utilizar la maquinaria siguiendo las recomendaciones del fabricante
- ✓ Desconectar el motor cuando se tenga que realizar cualquier reparación

6.3.7 LIMPIEZA Y BASURAS

El sitio de trabajo se mantendrá limpio de materiales sueltos, tales como chatarra, tuberías, maderas de construcción, utensilios, herramientas, etc...Deben ser recogidos para evitar caídas y golpes.

No está autorizado la limpieza de tapas o máquinas de trabajo con productos inflamables.

6.3.8 CLIMATOLOGÍA

Condiciones climáticas en la zona de trabajo que pueden potenciar los riesgos descritos.

□ Medidas preventivas

En presencia de viento fuerte:

- ✓ No realizar trabajos en altura a la intemperie
- ✓ Fijar de forma estable el material instalado, retirado o almacenado

Cuando cambia el sentido del viento:

- ✓ Alejar equipos no antideflagrantes o realizar actividades que provoquen chispas o trabajos en caliente lejos de las zonas clasificadas y no a favor del viento.
- ✓ Valorar si los trabajos y los aparatos utilizados entrañan riesgo de explosión por aproximación de posibles gases de hidrocarburos a equipos no antideflagrantes.

En presencia de hielo y nieve:

- ✓ No realizar trabajos en altura a la intemperie
- ✓ Extremar precauciones para evitar resbalar
- ✓ Aumentar la señalización de la obra, especialmente con advertencias a posibles conductores que lleguen a la estación a gran velocidad y poca visibilidad

En caso de lluvia:

- ✓ Si es posible, realizar trabajos que se permita estar a cubierto
- ✓ Si es posible, no realizar trabajos en altura. Si tienen que realizarse trabajos en altura, que sean desde plataforma, cesta o andamio homologado
- ✓ Aumentar la señalización en obra, especialmente con advertencias a posibles conductores que lleguen a la estación a gran velocidad y poca visibilidad.
- ✓ No dejar equipos eléctricos, cajas de conexión ni tendidos de cables a la intemperie, excepto si están preparados para trabajar en locales húmedos o mojados
- ✓ Cuando la lluvia sea muy intensa detener los trabajos en altura a la intemperie hasta que amaine la lluvia
- ✓ En el caso de temperaturas extremas (sobre todo en verano) establecer descanso fuera del tanque cada hora como máximo y durante periodos no inferiores a 10 minutos. Ingerir líquidos.
- ✓ Todas aquellas medidas que se consideren oportunas en el momento de la realización de los trabajos.

6.3.9 SEÑALIZACIÓN

Los trabajos constituyen un obstáculo cuya presencia dificulta la libre circulación de vehículos y personas, y deben hallarse convenientemente y balizadas luminosamente durante las horas nocturnas, debiendo retirarse tan pronto como desaparezca el obstáculo.

El sistema de señalización, balizamiento y defensa debe ser modificado e incluso retirado, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Las funciones de la señalización son:

- ✓ Informar al usuario de las instalaciones de la presencia de obras.
- ✓ Ordenar la circulación en la zona afectada por las obras
- ✓ Modificar el comportamiento de los usuarios, adaptándolo a las circunstancias específicas de las obras.

Con esto se persigue el doble objetivo de conseguir una mayor seguridad de los usuarios y de los trabajadores, así como limitar en lo posible el deterioro del nivel de servicio de las instalaciones.

La señalización debe ser estudiada tanto por el Proyectista como por el Director de la obra, para que sea adecuadamente diseñada, presupuestada y exigida. Debe tenerse en cuenta, que cada caso de señalización tiene una solución propia y distinta, según las circunstancias concurrentes.

En el presente estudio, se describe en cada apartado correspondiente, el procedimiento de señalización a seguir para cada tipo de trabajo.

7 MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

□ Escaleras de mano

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Siguientes precauciones:

- a. Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b. Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c. El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- d. Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- e. No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.

- f. Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- g. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

□ **Señalización**

En el REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad en el trabajo.

✓ *Señales de seguridad de mayor uso en obras:*

- Prohibido pasar a los peatones.
- Por donde no queremos que circule la gente o instalaciones que necesiten autorización de paso.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza. De uso obligatorio en toda la obra.
- Protección obligatoria de los pies.
- En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos, en trabajos eléctricos serán aislantes.
- Protección obligatoria de las manos.
- En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos.

✓ *Riesgo eléctrico:*

- En los accesos a instalaciones eléctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde exista riesgo eléctrico.

□ **Cinta de delimitación de zona de paso**

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

□ **Cintas de señalización**

En caso de señalar obstáculos, zona de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color negro y amarillo, inclinadas 60º con respecto a la horizontal.

□ **Prendas de protección personal**

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar:

- ✓ Casco de Polietileno, guantes de P.V.C. o de goma, guantes de cuero, botas de seguridad, chaleco reflectante, cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar, botas de goma con puntera reforzada, ropa de trabajo, trajes para tiempo lluvioso.

8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín de urgencia, conteniendo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Mensualmente se revisará por la persona responsable, el contenido del botiquín, reponiendo inmediatamente el material consumido.

9 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director Facultativo, si observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra. Dando 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 estos.

10 CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

10.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad, estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

- Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden del 27 de Junio de 1997.

- Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.

- Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos *d* y *e* de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

- Aprobado por resolución del 4 de Mayo de 1.992 de la Dirección General del Trabajo, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril.- Sobre disposiciones mínimas de señalización en seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril. Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre ANEXO IV.

Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril. Sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

Real Decreto 949/1997 de 20 de Junio. Sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.

Real Decreto 952/1997. Sobre residuos tóxicos y peligrosos.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio. Sobre la utilización por los Trabajadores de equipos de trabajo.

Estatuto de los trabajadores.

- Ley 8/1980.- Artículo 19.

Decreto 2413/73 de 20 de Septiembre.

- Por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de Octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.

Resto de disposiciones Oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

10.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre se ocupa de las obligaciones del **Promotor**, reflejadas en los Artículos 3 y 4, **Contratista**, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, **Subcontratistas**, en los Artículos 11, 15 y 16 y **Trabajadores Autónomos** en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, **el Empresario** designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un **Servicio de Prevención**, o concertará dicho servicio con una Entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de éstos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de Junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de Enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de dicha Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

10.3 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

11 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

11.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles”. El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

11.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaboradores.

11.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

11.4 LIBRO DE INCIDENCIAS

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

11.5 APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

11.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

12 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

12.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

R.D. 773/1997 de 30 de Mayo.

- Establece en el marco de la **Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales**, en sus artículos 5, 6, y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.).

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización en el trabajo.

En el Anexo III del R.D. 773/1997 se relacionan las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los E.P.I.

En el Anexo I del R.D. 773/1997, enumera los distintos E.P.I.

En el Anexo IV del R.D. 773/1997, se indica la evaluación de los E.P.I. respecto a:

- Riesgos.
- Origen y forma de los riesgos.

Factores que deberán tenerse en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas

en este R.D., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

Artículo 142.- Ropa de trabajo.

Artículo 143.- Protección de la cabeza.

Artículo 144.- Protección de la cara.

Artículo 145.- Protección de la vista.

Artículo 146.- Cristales de protección.

Artículo 147.- Protección de los oídos.

Artículo 148.- Protección de las extremidades inferiores.

Artículo 149.- Protección de las extremidades superiores.

Artículo 150.- Protección del aparato respiratorio.

Artículo 151.- Cinturones de seguridad.

12.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV, regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

Artículo 17.- Escaleras fijas y de servicio.

Artículo 18.- Escaleras fijas de servicio.

Artículo 19.- Escaleras de mano.

Artículo 20.- Plataformas de trabajo.

Artículo 21.- Aberturas de pisos.

Artículo 22.- Aberturas en las paredes.

Artículo 23.- Barandillas y plintos.

Redes perimetrales.

- Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm. Y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

La Norma UNE 81-65-80, establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caídas de altura.

La Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de Agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la **93/44/CEE** para la elevación de personas de obligado cumplimiento sobre los andamios suspendidos.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc...(Semanalmente).
- Elementos de andamiajes, apoyos, anclajes, arriostamientos, plataformas, etc... (Semanalmente).
- Estado del cable de las grúas-torre, independientemente de la revisión diaria del gruista (Semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas etc... (Semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc... (Semanalmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc... (Semanalmente).

Para cada proyecto específico es conveniente elaborar unas fichas en las que figuren los elementos que consideremos necesaria una vigilancia periódica.

12.3 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 94 a 99.

El R.D. 1215/1997 de 18 de Julio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

12.4 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 100 a 124.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos R.D. 2291/85 de 8 de Noviembre (Grúas-Torre).

Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobadas por Orden de 28 de Junio de 1.988.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM—3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989.

Reglamento de Seguridad en las Máquinas, R.D. 1495/86 de 26 de Mayo, modificado por el R.D. 830/91 de 24 de Mayo.

Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

12.5 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:

- Servicios higiénicos.- Artículos 38 a 42.
- Locales provisionales y trabajos al aire libre.- Artículos 44 a 50.
- Electricidad.- Artículos 51 a 70.
- Prevención y Extinción de Incendios.- Artículos 71 a 82.
- Instalaciones Sanitarias de Urgencia.- Artículo 43.

Las condiciones expuestas se complementarán con las particulares de cada proyecto específico.

13 CONDICIONES DE ÍNDICE ECONÓMICA

Una vez al mes; la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6. de las Condiciones de Índole Facultativo.

Las condiciones expuestas se complementarán con las particulares de cada proyecto específico.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A
Claudia Álvarez Febles



- PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	154
1 CONDICIONES GENERALES	154
2 ÁMBITO DE APLICACIÓN	154
3 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN EMPLEADA	154
4 MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA	157
4.1 CONDICIONES QUE DEBEN DE SATISFACER LOS MATERIALES	157
4.1.1 RECEPCIÓN DE MATERIALES.....	157
4.1.2 SIMILITUDES	157
4.1.3 MODIFICACIONES	157
5 APTITUDES DE LOS CONTRATISTAS.....	157
5.1 LICITACIÓN	157
5.2 OTROS DOCUMENTOS	158
5.3 SUBCONTRATACIONES	158
5.4 SEGURIDAD EN LA OBRA	158
6 DISPOSICIONES GENERALES.....	158
6.1 ABONO DE LAS OBRAS.....	158
6.2 PARTIDAS ALZADAS	158
6.3 ACOPIO DE MATERIAL	158
6.4 REVISIÓN DE PRECIOS.....	158
6.5 RESCISIÓN DEL CONTRATO	158
6.6 AMPLIACIONES Y MEJORAS	159
6.7 PRECIOS CONTRADICTORIOS	159
6.8 PLAZO DE EJECUCIÓN	159
6.9 RECEPCIÓN Y GARANTÍA.....	159
6.10 PRUEBAS E INSPECCIONES	159
6.11 PROGRAMA GENERAL	160
6.12 ACLARACIONES DEL PROYECTO	160
6.13 MARCO LEGAL	160
6.14 FUERO.....	160
PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	161
7 GENERALIDADES	161
8 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	161
8.1 ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES.....	161
9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	161

9.1	MATERIALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	161
9.1.1	CUADROS	162
9.1.2	PUESTA A TIERRA.....	162
9.1.3	CONEXIONES EQUIPOTENCIALES.....	162
9.1.4	CONTINUIDAD DEL NEUTRO.....	162
9.1.5	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	162
9.1.6	INTERRUPTORES DIFERENCIALES.....	162
9.1.7	INTERRUPTORES, CONMUTADORES Y CONTACTORES	162
9.1.8	CANALIZACIONES POR TUBERÍA RÍGIDA	163
9.1.9	CANALIZACIONES POR TUBERÍA FLEXIBLE.....	163
9.1.10	CONDUCTORES AISLADOS	164
9.1.11	APARATOS Y MECANISMOS.....	164
9.1.12	TOMAS DE CORRIENTE	164
9.1.13	LÁMPARAS DE FLUORESCENCIA.....	164
9.2	MATERIAL ELÉCTRICO EN ZONAS CLASIFICADAS.....	165
9.3	CONEXIONES A TIERRA INSTALACIÓN MECÁNICA	165
10	<i>INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</i>	<i>166</i>
10.1	INSTALACIONES GENERALES.....	166
10.2	EXTINTORES PORTÁTILES.....	166
10.2.1	UTILIZACIÓN DE EXTINTORES	167
10.3	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	168
10.4	ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN.....	168
10.5	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	168
10.6	GRUPO DE PRESIÓN.....	171
10.7	INSTALADORES	171

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1 CONDICIONES GENERALES

El presente pliego de condiciones regulará la ejecución de todas las obras que comprende el proyecto. El objeto del mismo es el de definir las obligaciones del contratista que es la parte obligada a ejecutar las obras.

Regirán las instalaciones del presente proyecto, además de lo prescrito en este pliego de condiciones, todas las normas de carácter general y particular citadas en el proyecto, así como las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo y otras establecidas por los organismos locales que le sean de aplicación.

El contratista queda obligado a acatar cualquier decisión que el Director Técnico de la obra formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán afectar las presentes prescripciones generales.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios para la ejecución del presente proyecto.

3 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN EMPLEADA

- DE ÁMBITO ESTATAL

- ❑ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- ❑ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- ❑ Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (REBT-73).
- ❑ Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- ❑ Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- ❑ Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- ❑ Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

PLIEGO DE CONDICIONES

- ❑ Real Decreto 773/97 de 30 de mayo (B.O.E. nº 140 de 12/6/1997) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - ❑ Real Decreto 1215/97 de 18 de julio (B.O.E. nº 188 de 7/8/1997) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - ❑ Real Decreto 614/2001, de 8 de junio (B.O.E. nº 148 de 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
 - ❑ Seguridad y Salud en el Trabajo. Reales Decretos que desarrollan la Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
 - ❑ Real Decreto del 24 de octubre de 1997, número 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras.
 - ❑ Reales Decretos 485/97, 486/97, 487/97, 488/97 de 14 de abril, que establecen las disposiciones mínimas de señalización, seguridad y salud en los centros de trabajo.
 - ❑ Cualquier otra normativa que le sea de aplicación.
- DE ÁMBITO AUTONÓMICO
- ❑ Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicios de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
 - ❑ Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
 - ❑ Orden de 19 de mayo de 2010, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
 - ❑ ORDEN de 21 de octubre de 1996, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Unelco, S.A.
 - ❑ Decreto 1.955/2.000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
 - ❑ Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban las Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones,

PLIEGO DE CONDICIONES

aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.

- Cualquier otra normativa que le sea de aplicación.
- **DE ÁMBITO MUNICIPAL**
 - Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Candelaria.
 - Cualquier otra normativa que le resulte de aplicación.
- **NORMAS UNE**
 - Norma UNE-EN 12464-1: 2012. Iluminación. Iluminación en los lugares de trabajo. Parte 1. Lugares de trabajo en interiores.
 - Norma UNE-EN 12464-2: 2016. Iluminación. Iluminación en los lugares de trabajo. Parte 2. Lugares de trabajo en exteriores.
 - Norma UNE-EN 20.392: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
 - Norma UNE-EN 20.324: Grados de protección proporcionado por las envolventes.
 - Norma UNE-EN 20.460: Instalaciones eléctricas en edificios.
 - Norma UNE-EN 21.027: Cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750V.
 - Norma UNE-EN 21.123: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV.
 - Norma UNE-EN 21.123: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1KV.
 - Norma UNE-EN 21.1002: Cables de tensión asignada hasta 450/750V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
 - Norma UNE-EN 50.102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos, (código IK).
 - Norma UNE-EN 60.598: Luminarias.
 - Norma UNE-EN 60.947-2: Aparata de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. Norma UNE-EN 12464-1: 2012. Iluminación. Iluminación en los lugares de trabajo. Parte 1. Lugares de trabajo en interiores.
 - Norma UNE-EN 1838:2000. Iluminación. Alumbrado de emergencia.
 - UNE-EN 13501-3:2007+A1:2010: Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: Conductos y compuertas resistentes al fuego.

- UNE-EN 1363-1:2000: Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.
- Cualquier otra norma que no enumerada sea de aplicación.

4 MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

4.1 CONDICIONES QUE DEBEN DE SATISFACER LOS MATERIALES

4.1.1 RECEPCIÓN DE MATERIALES

Se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa todas las muestras de los materiales a emplear, no procediéndose a su colocación sin autorización previa por parte de la misma.

4.1.2 SIMILITUDES

Se respetarán las referencias, marcas, características o nombres comerciales que se citan en el presupuesto por considerarse estos definatorios la calidad y ventajas asumidas en el diseño frente a otras opciones comerciales.

4.1.3 MODIFICACIONES

En caso de que el contratista pretenda introducir modificaciones específicas relativas a las obras, estas serán justificadas acreditando no disminuir la calidad y seguridad de las mismas, siempre que no contravengan el espíritu y funcionalidad del diseño. En último término, será la Dirección Facultativa quien decida sobre la aceptación de la modificación propuesta, de la cual quedará constancia por escrito.

En caso de que el Proyecto o el contrato no fijen las características de los materiales o elementos de construcción será, el adjudicatario libre de decidir lo mejor para la obra, respetando no en tanto las normas oficiales en vigor y las características habituales en obras análogas. En estos casos el contratista propondrá por escrito a la Dirección de Obra la aprobación de los materiales o elementos de construcción elegidos, esta propuesta deberá ser presentada, preferentemente en el período de preparación y planeamiento de las obras, para que no comprometan el cumplimiento del plan de trabajo. La Dirección se deberá pronunciar en el plazo de cinco días.

La Dirección de Obra podrá comprobar el material, en cualquier parte del proceso ya sea en la fabricación o en el montaje, debiendo el contratista facilitarle toda la información necesaria. La aprobación, no obstante, sólo será efectuada después de la entrada en obra de los materiales o elementos de construcción correspondientes.

5 APTITUDES DE LOS CONTRATISTAS

5.1 LICITACIÓN

Para adoptar la licitación de las obras, el Contratista acreditará estar en posesión de los certificados de capacitación Técnica y Empresarial que corresponda, extendidos por los Organismos competentes de la Administración.

5.2 OTROS DOCUMENTOS

El contratista vendrá obligado, asimismo, a presentar la documentación laboral precisa para la legalidad de los operarios que concurren bajo el título de la empresa.

5.3 SUBCONTRATACIONES

La subcontratación de la obras o parte de las mismas por el Contratista principal no le eximirá de las obligaciones expresadas en el presente documento. En todo caso se considera al adjudicatario como único responsable de la marcha y correcta ejecución de las obras a efectos de este Pliego General de Condiciones.

5.4 SEGURIDAD EN LA OBRA

El contratista vendrá obligado a cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, de la cual ha de ser conocedor. Los gastos derivados de su aplicación se consideran incluidos en el Contrato, siendo responsable de todo daño directo o a terceros ocasionado por incumplimiento de dichas disposiciones.

6 DISPOSICIONES GENERALES

6.1 ABONO DE LAS OBRAS

El abono de las obras se realizará mediante Certificaciones cuya temporalidad quedará establecida en el contrato que al efecto celebre las partes, según uso y costumbres del lugar. Se certificarán las unidades de obra ejecutadas hasta el momento con referencia al origen, siguiéndose los criterios de medición y valoración empleados en la confección del presupuesto o los que en su defecto señale el Director Técnico, quien arbitrará en cualquier caso las diferencias que al respecto puedan surgir entre Contratista y Propiedad.

6.2 PARTIDAS ALZADAS

El abono de los trabajos presupuestados como partida alzada se realizará íntegramente en la certificación siguiente a su realización, previa comprobación de la Dirección Facultativa.

6.3 ACOPIO DE MATERIAL

Igualmente, y en la cuantía que se especifique en el Contrato, se abonará el acopio de materiales que se encuentren en obra en el momento de certificar, quedando estos bajo custodia del Contratista a todos los efectos.

6.4 REVISIÓN DE PRECIOS

Será pactada entre el Contratista y el Promotor quedando sus condiciones especificadas en el Contrato, las obras con plazo de ejecución inferior a seis meses no tendrán revisión, salvo que el tiempo transcurrido entre la redacción del Proyecto y la fecha de iniciación de las mismas se haya excedido por causas no imputables al Contratista. En cualquier caso, los incrementos se calcularán en base a los índices de precios publicados por el Instituto Nacional de Estadística durante dicho periodo.

6.5 RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considera causas suficientes para la rescisión del Contrato la quiebra o incapacitación del Contratista; el abonado injustificado de la obra; el incumplimiento

por dolo o negligencia de las condiciones del contrato; el incumplimiento deliberado del plazo de ejecución.

Por causas imputables al Promotor, la suspensión por más de un año de la obra ya comenzada o aún sin comenzar siempre que, por causas ajenas al Contratista, se aplase en dos meses el comienzo de la misma después de adjudicación; cualquier alteración del Proyecto que afecte al 25 % del precio adjudicación o de una partida que suponga el 40 % del total de ejecución.

En cualquier caso, la parte afectada comunicará a la parte contraria su deseo de hacer uso del derecho de rescisión amparado por el presente, y presentará en el término de quince días la documentación del estado de la obra para proceder a su liquidación.

6.6 AMPLIACIONES Y MEJORAS

Solo serán admitidas cuando estén debidamente valoradas y autorizadas por escrito por parte de la Dirección Facultativa.

La ejecución de cualquier unidad no incluida en el Proyecto sin dicha condición eximirá al Contratista de todo derecho económico entendiéndose como una aportación gratuita de éste a la obra.

6.7 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si surgieran precios imprevistos o modificaciones de unidades durante la ejecución de la obra con incidencia por aumento en el precio final, se designará el importe por precio contradictorio y la Dirección Facultativa señalará el nuevo precio con el cual habrá de estar conforme el Contratista.

6.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será fijado en el Contrato y comenzará a contar al día siguiente de la firma del Acta de Replanteo preceptiva para comenzar la obra.

6.9 RECEPCIÓN Y GARANTÍA

Una vez concluida la obra se procederá a la recepción provisional de la misma en la forma reglamentaria. A partir de este momento comenzará a contar el plazo de garantía por espacio de un año, durante el cual el Contratista vendrá obligado a mantener en perfecto estado de funcionamiento la obra ejecutada, obligándose a subsanar todos los defectos que durante dicho plazo observase la Dirección Facultativa, siendo de su cuenta todos los gastos generados por este concepto.

Se podrá retener una cantidad equivalente al 10 % del valor de ejecución material en concepto de garantía sobre la liquidación final. Esta cantidad se le abonará al Contratista a la firma del acta de recepción definitiva, sin que dicho aplazamiento de lugar o devengo de interés alguno.

6.10 PRUEBAS E INSPECCIONES

La dirección Facultativa tiene derecho a inspeccionar la marcha de los trabajos in situ y a exigir las pruebas y ensayos que considere oportunos a pie de obra.

En el contrato se especificarán una serie de ensayos no destructivos que habrá de realizar el Contratista, en presencia del Director Técnico, como garantía del acabado de las obras e instalaciones. Estos ensayos, pruebas o mediciones, correrán a cargo del Contratista hasta un importe máximo del 1% delitigio de ejecución material.

6.11 PROGRAMA GENERAL

El proyecto en su conjunto y los documentos que lo componen individualmente tiene por objeto dar a conocer el programa general de ejecución y la manera de construir de acuerdo con las reglas del buen oficio y a métodos y técnica aceptadas, por lo que se consideran suficientes los datos expuestos para su realización.

Es responsabilidad del Contratista prever las obras necesarias incluso las no descritas, para obtener el perfecto acabado de las obras e instalaciones que toma su cargo.

6.12 ACLARACIONES DEL PROYECTO

El Contratista dispondrá de una copia del Proyecto debidamente visada y diligenciada como documento básico para la realización de las obras e instalaciones.

En cualquier momento se podrá solicitar a la Dirección Facultativa las aclaraciones necesarias acerca del Proyecto, siendo la interpretación del mismo de su exclusiva competencia.

Las órdenes dadas en este sentido quedarán reflejadas en el libro correspondiente que deberá encontrarse en todo momento en la obra con sus hojas numeradas y firmadas por las personas autorizadas.

6.13 MARCO LEGAL

La legitimidad del proyecto y su posterior ejecución queda condicionada al cumplimiento de los reglamentos y ordenanzas que regularán el tipo de obra de que se trate, así como a las que con carácter vinculante se especifican en los pliegos de Prescripciones Técnicas particulares en cada caso.

6.14 FUERO

A partir de ahora, y en caso de discrepancias, las partes contratantes se someten al arbitrio del cuerpo formado por dos expertos representantes de la Unión Nacional de Empresarios de la Construcción y del Colegio Profesional del Director Técnico, respectivamente. En su caso, las partes en litigio hacen renuncia expresa de cualquier otro fuero o jurisdicción sometiéndose a los tribunales de la Provincia.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

7 GENERALIDADES

El presente capítulo comprende las obras de instalaciones en una estación de servicio, para ello la Contrata deberá realizar a su cargo las siguientes labores:

- ❑ Transporte necesario para el acopio y distribución de los materiales.
- ❑ Suministro del material proyectado para la ejecución de las instalaciones.
- ❑ La ejecución de todos los trabajos de montaje de las instalaciones reseñadas, quedando en perfecto estado de funcionamiento.
- ❑ Obras complementarias no definidas específicamente, y necesarias en previsión de cualquier peligro o accidente
- ❑ Medidas de señalización y seguridad necesarias en previsión de cualquier peligro o accidente.

8 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra se ejecutará de acuerdo con lo especificado en la Memoria, Planos y Presupuesto.

Cualquier modificación en cuanto a formas, sistemas de protección, instalaciones, puesta a tierra, etc., sólo podrá realizarse previa autorización por escrito del Ingeniero-director.

8.1 ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES

Todos los materiales empleados serán de primera calidad, desechándose los que a juicio del Director de Obra no lo sean.

Una vez adjudicada la obra definitivamente, y antes de ejecutarse, Los Contratistas presentará al Director Técnico de la Obra los catálogos, cartas, muestras, etc., que estén relacionados con la recepción de los distintos materiales.

No podrán emplearse materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de Obra. Este control no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica aún después de colocados, si no cumplieren con las características y condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por Los Contratistas por otros que cumplan las condiciones exigidas.

En caso de que los contratistas no se mostrasen conformes con los resultados del ensayo, análisis o pruebas, podrán repetirse las mismas en un Laboratorio Oficial, siendo de cuenta de los Contratistas si se llega a la conclusión de que los materiales son rechazables, y de cuenta de la Propiedad en caso contrario.

9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.1 MATERIALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se especifican a continuación las condiciones que deben cumplir los distintos materiales empleados en la ejecución de la obra.

9.1.1 CUADROS

Los cuadros, salvo que explícitamente se especificase otra cosa en otro de los documentos de este proyecto, tendrán un espesor de 2 ó 2,5 mm. según tamaño y serán realizados en base a la normativa vigente de aplicación. Como quiera estarán dotados de puerta, tras la cual se situarán los elementos de mando. Siempre que sea posible y no se indique lo contrario en proyecto, serán accesibles por su parte delantera.

9.1.2 PUESTA A TIERRA

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

9.1.3 CONEXIONES EQUIPOTENCIALES

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y demás elementos conductores accesibles de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

9.1.4 CONTINUIDAD DEL NEUTRO

El conductor neutro no podrá ser interrumpido, salvo que esta interrupción sea realizada por interruptores o seccionadores omnipolares, que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo), o que establezcan la conexión del neutro antes que las de las fases y desconecten estas antes que el neutro. En todo caso el color del conductor Neutro será azul.

9.1.5 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

El poder de corte mínimo exigible a cualquier interruptor automático magneto térmico será de 6 kA.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán someterse a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la Norma UNE 20.347.81 IR.

9.1.6 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

9.1.7 INTERRUPTORES, CONMUTADORES Y CONTACTORES

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán

dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A. deberán estar contruidos para 400 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A. deberán, además, estar contruidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

- 5 a 6 mm para los 25 - 125 A.
- 6 a 10 mm para los de más de 125 A.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109, 20.353, 20.361 y 20.362.

9.1.8 CANALIZACIONES POR TUBERÍA RÍGIDA

El interior de los tubos estará totalmente pulido y se madrilarán sus extremos de manera que al hacer el lanzamiento de cables no puedan sufrir deterioros en su aislamiento. Las roscas de los tubos se harán cuidadosamente y los radios de curvatura del codo tendrán siempre el valor mínimo en función del tubo exigido en las normas V.D.E.

9.1.9 CANALIZACIONES POR TUBERÍA FLEXIBLE

Estarán fabricadas en PVC, por sus características de resistencia a la corrosión y no propagación de la llama, curvables en caliente, o bien flexibles. En este caso, soportarán una prueba de curvatura de 90º sin deformación de su diámetro interior.

Se empotrarán en techos y paredes, en trazados paralelos a las verticales y horizontales que delimitan la carpintería, siempre que sea posible. Las uniones entre tubos se harán mediante manguitos roscados o accesorios adecuados que garanticen la continuidad de la protección de los conductores.

Se dispondrán registros o cajas de derivación y conexión de forma que faciliten la introducción y retirada de los conductores en los tubos, después de fijados y colocados los accesorios de los mismos, con una separación máxima de 15 m en tramos rectos o con no más de tres curvas en ángulo recto entre ellos en tramos curvos. Se situarán a 20 cm del techo, en paredes y paramentos verticales.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en un alojamiento cerrado y practicable.

9.1.10 CONDUCTORES AISLADOS

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para que cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21031, 21022 y 21023.

No se admitirán empalmes de hilos en el interior de los tubos, debiéndose realizar en las cajas de derivación mediante el empleo de bornas a tornillos.

Los cables de alimentación a motores y líneas generales serán del tipo RV 0,6/1kV, salvo que en la Memoria o Presupuesto se especificase otro diferente.

Los cables en las derivaciones serán del tipo 450/750 V, en sección de 6 mm² como mínimo, siendo además no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, es decir, los que cumplan las normas UNE 21.123 partes 4 ó 5, o la norma UNE 211002.

La sección mínima de los conductores será de 1,5 mm² en las derivaciones a puntos de alumbrado y de 2,5 mm² en las derivaciones a enchufes o cualquier otro punto de consumo.

9.1.11 APARATOS Y MECANISMOS

Los aparatos de alumbrado se anclarán fuertemente al techo mediante tiros spit o tacos y tornillos, todo esto independientemente de lo que se exija en otros documentos de este Proyecto. Los mecanismos se situarán a 1,10 m. del suelo, excepto enchufes que se situarán a 10 cm. por encima del rodapié, siempre que no se indique otra cosa en el resto del Proyecto por características especiales. Se esmerará la colocación de los mismos, así como todos los elementos empotrados, así como todos los elementos empotrados, a fin de evitar correcciones posteriores. Se dejarán rabillos de conexión suficientemente largos para permitir la fácil revisión de los mismos. La parte accesible de los portalámparas se conectará al neutro.

9.1.12 TOMAS DE CORRIENTE

Las cajas y clavijas de enchufe comprendidas en este apartado serán las construidas para una tensión mínima de 400/230 V con intensidades normales de 10, 25 y 60 A.

Todas las partes de la caja y de la clavija accesibles al contacto normal serán de material aislante. Se dispondrá de la toma de tierra que la reglamentación vigente exigiese y con las características y dimensiones adecuadas. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Todos los enchufes de este apartado deberán haber sido sometidos a los ensayos de tensión, aislamiento, calentamiento, resistencia mecánica y de comportamiento de servicio que se estipulan en la Norma UNE 20.315-79.

9.1.13 LÁMPARAS DE FLUORESCENCIA

Serán lámparas de vapor de baja presión, constituidas por bulbo tubular de vidrio con recubrimiento interior de fluorescente, electrodos de tungsteno con recubrimiento emisor y casquillo. Cumplirán con las normas UNE 20 057 y 20 064.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las dimensiones nominales en función de la potencia empleada serán las proporcionadas por el fabricante.

El flujo de las lámparas después de 3.500 horas de funcionamiento, con frecuencia media de encendido de tres horas, no será inferior al 75% del flujo nominal.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- ✓ Marca de origen.
- ✓ Potencia nominal en vatios.
- ✓ Condiciones de encendido y color aparente.

9.2 MATERIAL ELÉCTRICO EN ZONAS CLASIFICADAS

La selección del material eléctrico para zonas clasificadas se realizará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en particular lo establecido en la Instrucción ITC BT 029 (Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión) y ITC BT 030 Instalaciones en locales de características especiales)

En emplazamientos clasificados como Clase I, Zona I y Zona 2, los equipos eléctricos que en su funcionamiento normal puedan producir arcos, tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, pulsadores, tomas de corriente o temperaturas elevadas como resistencias, pilotos o lámparas, tendrán envolvente antideflagrante, protección eléctrica, Ex "d" o seguridad aumentada Ex "e", y una protección mecánica mínima IP-44 de acuerdo con la norma UNE 20 324-93.

Las entradas de los cables y de los tubos a los equipos eléctricos se realizará de acuerdo con su modo de protección eléctrica y mecánica. Los taladros de los equipos para entrada de cables no utilizados deberán cerrarse con tapones roscados y adecuados al grado de protección de su envolvente, y de acuerdo con el Certificado de Conformidad emitido por el Laboratorio Oficial.

Las canalizaciones que se utilizarán en la instalación eléctrica de la instalación de almacenaje y suministro para uso propio serán las adecuadas para las zonas donde vayan a ser instaladas, emplazamientos clasificados o sin clasificar, de acuerdo con el REBT y específicamente con la ITC BT-029.

9.3 CONEXIONES A TIERRA INSTALACIÓN MECÁNICA

□ Puesta a tierra de las tuberías

En los almacenamientos de combustibles clase B, C y D, todas las tuberías y elementos metálicos aéreos se conectarán a la red general de tierra.

Para evitar riesgos de corrosión, o para permitir una protección catódica correcta, los tubos de acero y fundición enterrados no se unirán a un sistema de tierra en el que existan metales galvánicamente desfavorables para el acero, como el cobre, en contacto directo con el terreno.

Los elementos enterrados de acero, tanques y tuberías, sólo se unirán a la red general si no existe riesgo galvánico para los mismos por estar ésta construida en cable galvanizado o cable de cobre recubierto y picas de zinc.

En caso de que la red general sea de cobre, los tubos y tanques metálicos enterrados se unirán a una tierra local de zinc y se aislarán de la red general de cobre.

Es esencial evitar el contacto entre los tanques y tuberías de acero enterrados y la red general de tierra de cobre.

Para la puesta a tierra se tendrá en cuenta lo especificado en el informe UNE 109 100:1990.

La pinza y la borna de la puesta a tierra para el control de la electricidad estática cumplirán la norma UNE 109 108-1:1998 y UNE 109 108-2:1998.

□ **Sistema de protección para descargas de camiones cisterna**

En los almacenamientos de productos de clase B, C y D, las instalaciones llevarán un sistema de puesta a tierra de las cisternas de los camiones, para descargar la electricidad estática.

El sistema estará compuesto como sigue:

- Un cable conectado por un extremo a la red de puesta a tierra, el otro extremo provisto de una pinza se conectará a un terminal situado en el vehículo en íntimo contacto con la cisterna.
- El cable de puesta a tierra será extraflexible, con aislamiento, de sección mínima 16 mm².
- La conexión eléctrica de la puesta a tierra será a través de un interruptor, con modo de protección adecuado al tipo de zona del emplazamiento donde va instalado. El cierre del interruptor se realizará siempre después de la conexión de la pinza al camión cisterna.
- La tierra para el camión se unirá a la red general de tierras si ésta es de hierro galvanizado o a la red local de zinc si la red general es de cobre.

10 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

10.1 INSTALACIONES GENERALES

Coincidiendo con las instalaciones habituales del edificio, se considerarán como parte integrante de los sistemas de protección contra incendio las instalaciones de generación y distribución de energía eléctrica, las de almacenamiento y distribución de agua y las de aparatos elevadores, que además de cumplir las prescripciones de su reglamentación específica se ajustarán a las especificaciones que se dan a continuación.

10.2 EXTINTORES PORTÁTILES

Los medios de extinción de incendios existentes cumplen con los criterios de instalación del Real Decreto 1523/199 de 1 de octubre por el que se modifica el Reglamento de

Instalaciones Petrolíferas en el anexo II de la Instrucción Técnica Complementaria MI IP04 “Instalaciones para suministro a vehículos”.

Todos los extintores, tanto de fabricación nacional como extranjera, se ajustarán a las especificaciones exigidas en el Reglamento de Aparatos a Presión, y en su Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5. Deberán ser aprobados a efectos de justificar el cumplimiento de la norma UNE 23110. Irán provistos, al menos de su correspondiente placa de timbre, dada por el Ministerio de Industria, y de la etiqueta de características.

La etiqueta de características debe contener las inscripciones que permitan reconocer y utilizar el extintor, e irán situadas sobre el cuerpo del mismo, en forma de calcomanía, placa metálica, impresión serigráfica o cualquier otro procedimiento de impresión que no se borre fácilmente.

Se suministrarán e instalarán en número y modelo indicado en planos y presupuesto, con su carga correspondiente, elementos de control y descarga, soportes o carro y sin deterioro alguno.

En su montaje se cuidará de que la parte superior no supere los 1,70 m del suelo y queden debidamente protegidos de daños físicos, químicos o atmosféricos.

Al final de la instalación quedarán completamente limpios, incluidos accesorios y en perfecto estado de utilización, siendo rechazados aquellos que presenten cualquier anomalía.

De carácter fundamental son las inspecciones a realizar en estos elementos detalladas a continuación:

- ❑ Cada tres meses debe revisarse visualmente el estado general de los mismos, a saber: situación, precintado, pistola y manguera.
- ❑ Una vez al año se comprobará el estado de carga por la empresa suministradora o por otra empresa autorizada por la Consejería de Industria y Comercio, a fin de comprobar carga y presión del gas impulsor, estado y peso del polvo, así como válvula de seguridad del recipiente.
- ❑ Cada 5 años deben someterse a la prueba hidrostática realizada por una empresa autorizada por la Consejería de Industria y Comercio.

10.2.1 UTILIZACIÓN DE EXTINTORES

- ❑ **Protección contra riesgos debidos a líquidos petrolíferos**

En todas las instalaciones en que se almacenen o manejen líquidos petrolíferos, se preverá la colocación de extintores de polvo, portátiles o sobre ruedas, de tipo adecuado a la clase de fuego que pueda producirse.

Se prestará especial atención a:

- Puestos de carga/descarga en cargaderos. En su proximidad y sitio seguro se situará, al menos, un extintor sobre ruedas, de 50 kilogramos de polvo seco, o de otro tipo, cuya capacidad de extinción sea equivalente.

PLIEGO DE CONDICIONES

- En las inmediaciones del aparato surtidor o equipo de suministro se situará un extintor por cada equipo de suministro, de polvo ABC, de eficacia extintora, como mínimo de 21A-144B-C.
- Otros puntos de riesgo tales como salas de compresores, zonas de bombas de productos petrolíferos, separadores, etc., tendrán como mínimo dos extintores portátiles de eficacia extintora 21A-144B-C.
- **Protección contra otros riesgos:**

Se distribuirán extintores apropiados en los diversos locales, de acuerdo con la legislación vigente.

10.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se realizará con aparatos fijos no permanentes y autonomía superior a una hora mediante batería seca de Ni-Cd incorporando dispositivo de puesta en reposo. Serán de tipo fluorescente UNE 20392/93 o UNE 20062 (depende si es de fluorescencia o incandescencia, respectivamente) y sus características constructivas responderán a las especificaciones de la norma UNE-EN-60598-2-22.

El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminación suficiente de las señales de evacuación, cuadros eléctricos y medios de autoprotección con un nivel mínimo de 5 Lux. En los itinerarios de evacuación este nivel será como mínimo de 1 Lux, medido a nivel del suelo. La distribución de los aparatos se hará con una separación de 4h, siendo h la altura de montaje que estará comprendida entre 2,0 y 2,5 metros. La relación entre iluminancias máxima y mínima se mantendrá por debajo de 40.

10.4 ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN

Será de tipo permanente y estará dotado de fuente propia de alimentación con autonomía superior a 1 hora mediante batería seca Ni-Cd. Debe incorporar un indicador para comprobación del estado de carga. La instalación podrá formar parte de un circuito general de alumbrado cuando se encuentre protegido por un PIA de 10 A como máximo y siempre que de él no se alimente más de la mitad de los aparatos.

Se instalará en las vías de evacuación complementando con etiquetas adhesivas de seguridad que indiquen sin confusión posible los itinerarios de evacuación. Los prototipos gráficos y cromáticos de las señales de salvamento responderán a las especificaciones de UNE 81501 (ajustados a la Directiva CEE 77/576) para los centros de trabajo. Los aparatos se colocarán cada 15 metros y a una altura máxima sobre el suelo de 2,20 metros.

Podrá cumplir simultáneamente funciones como alumbrado de emergencia y/o alumbrado general en itinerarios de evacuación, disponiendo en todo caso de lámparas fluorescentes según UNE 20392/93 con un flujo luminoso de 120 lm como mínimo. El resto de prescripciones aplicables a estos equipos serán los de la norma europea UNE-EN-60598-2-22.

10.5 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del

PLIEGO DE CONDICIONES

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm². Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm², por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm². Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

PLIEGO DE CONDICIONES

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

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

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

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

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm² por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm².

10.6 GRUPO DE PRESIÓN

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

10.7 INSTALADORES

La instalación de los sistemas de protección contra incendios será efectuada por empresa debidamente registrada y autorizados por el organismo competente para la instalación de los equipos u obras relacionadas en la memoria o pliego de mediciones, y siguiendo las instrucciones que dicta la normativa vigente, aportando dicha empresa cuanta documentación fuera necesaria a juicio del Técnico Director.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

ESTADO DE MEDICIONES

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN
EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A

Claudia Álvarez Febles



ESTADO DE MEDICIONES

UNIDADES, DESCRIPCIÓN Y MEDICIÓN

1.1.- INSTALACION DE BAJA TENSION**1.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE**

1.1.1.1 Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

Total Ud: 1,00

1.1.1.3 M Derivación individual trifásica empotrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b, d1,a1 4x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de polipropileno, de 90 mm de diámetro.

Total m: 6,00

1.1.1.4 M Derivación individual trifásica empotrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b ,d1,a1 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 50 mm de diámetro.

Total m: 6,00

1.1.2.- INSTALACIÓN INTERIOR**1.1.2.1.- ILUMINACIÓN**

1.1.2.1.1 Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

Total Ud: 16,00

1.1.2.1.2 Ud Suministro e instalación sobre carril electrificado trifásico de proyector orientable de 85 mm de diámetro y 104,5 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 12 de 75 W; cuerpo de luminaria de plástico, acabado mate, de color blanco; reflector de aluminio; óptica super intensiva; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

Total Ud: 2,00

1.1.2.1.3 Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

Total Ud: 47,00

1.1.2.1.4 Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

ESTADO DE MEDICIONES

		Total Ud:	35,00
1.1.2.1.5	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de luz directa, de 600x600x120 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero, acabado lacado, de color blanco; óptica de aluminio; difusor de policarbonato transparente; balasto electrónico; con grados de protección IP65 e IK09 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
		Total Ud:	5,00
1.1.2.1.6	Ud	Suministro e instalación empotrada de proyector telescópico y orientable, de 177 mm de diámetro y 140 mm de altura, para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 35 W; cerco exterior de plástico, acabado mate, de color blanco; cuerpo de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco; reflector de aluminio; óptica super intensiva; sistema de anclaje; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
		Total Ud:	12,00
1.1.2.1.7	Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria prismática de 220x220x350 mm, columna de 8000 mm, para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 272 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, portalámparas G 12, clase de protección I, grado de protección IP65, con placa de anclaje y pernos, con caja de conexión y protección, con fusibles, toma de tierra con pica y arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. Incluso lámparas.	
		Total Ud:	4,00
1.1.2.1.8	Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria de cono invertido, de 710 mm de diámetro y 360 mm de altura, para 1 lámpara de 74 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, de plástico transparente, con resistencia al impacto, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas E 27, balasto, clase de protección I, grado de protección IP44, con placa de anclaje y pernos, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor interior, toma de tierra con pica y arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. Incluso lámparas.	
		Total Ud:	12,00
1.1.2.1.9	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara de 11,5 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
		Total Ud:	8,00
1.1.2.1.10	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
		Total Ud:	36,00

1.1.2.2.- CABLEADO

ESTADO DE MEDICIONES

1.1.2.2.1	M	Cable multipolar RZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	15,00
1.1.2.2.2	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	50,00
1.1.2.2.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	17,00
1.1.2.2.4	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	197,00
1.1.2.2.5	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	180,00
1.1.2.2.6	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	1.700,00
1.1.2.2.7	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m:	1.300,00

1.1.2.3.- CANALIZACIONES

ESTADO DE MEDICIONES

1.1.2.3.1	M	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 30x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035.	Total m:	66,00
1.1.2.3.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	Total m:	400,00
1.1.2.3.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	Total m:	550,00
1.1.2.3.4	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	Total m:	200,00
1.1.2.3.5	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	Total m:	250,00
1.1.2.3.6	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Total m:	350,00
1.1.2.3.7	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa metálicas.	Total Ud:	21,00
1.1.2.4. - MECANISMOS				
1.1.2.4.1	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	Total Ud :	36,00

ESTADO DE MEDICIONES

- 1.1.2.4.2 Ud Conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.

Total Ud: 27,00

- 1.1.2.4.3 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.

Total Ud : 90,00

1.1.2.5.- CUADROS ELÉCTRICOS

- 1.1.2.5.1 Ud. Cuadro general de mando y protección de Gimnasio, de la marca SCHNEIDER modelo Prisma G, o similar, en superficie para módulos de 18 mm, con previsión de reserva de 20 %, con puerta transparente, protección IP 30, IK08. Se realizará según el esquema unifilar adjunto al proyecto.

Total Ud.: 1,00

- 1.1.2.5.2 Ud. Cuadro general de mando y protección de Grupo Contra Incendio, de la marca SCHNEIDER modelo Prisma G, o similar, en superficie para módulos de 18 mm, con previsión de reserva de 20 %, con puerta transparente, protección IP 30, IK08. Se realizará según el esquema unifilar adjunto al proyecto.

Total Ud.: 1,00

1.1.3.- INSTALACIÓN DE TIERRA

- 1.1.3.1 Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

Total Ud : 3,00

- 1.1.3.2 M Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Total m: 114,00

- 1.1.3.3 Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

Total Ud: 5,00

1.1.4.- ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- 1.1.4.1 Ud Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 3 compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma tipo 2 de 32 A.

Total Ud: 1,00

1.1.5.- INSTALACIÓN GRUPO ELECTRÓGENO

- 1.1.5.1 Ud Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 63 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.

Total Ud: 1,00

1.2.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

ESTADO DE MEDICIONES

1.2.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
			Total Ud:	6,00
1.2.2	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
			Total Ud:	4,00
1.2.3	Ud	Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.		
			Total Ud:	1,00
1.2.4	Ud	Colector de polipropileno copolímero random (PP-R), de 75 mm de diámetro y salidas a ambos lados con conexión embridada, para centralización de un máximo de 2 contadores de 3/4" DN 20 mm.		
			Total Ud:	1,00
1.2.5	Ud	Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 6 m ³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición vertical. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.		
			Total Ud:	2,00

ESTADO DE MEDICIONES

1.2.6	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 7,5 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.	
		Total Ud:	1,00
1.2.7	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro.	
		Total m:	34,00
1.2.8	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	
		Total m:	35,00
1.2.9	Ud	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
		Total Ud:	3,00
1.2.10	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
		Total Ud:	13,00
1.2.11	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
		Total Ud:	7,00



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

PRESUPUESTO

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN GIMNASIO EN EDIFICIO YA EXISTENTE

AUTOR/A
Claudia Álvarez Febles



PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.1.- INSTALACION DE BAJA TENSIÓN				
1.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE				
1.1.1.1	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
		Total Ud:	1,00	727,69
				727,69
1.1.1.3	M	Derivación individual trifásica empotrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G35 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de polipropileno, de 90 mm de diámetro.		
		Total m:	6,00	20,26
				121,56
1.1.1.4	M	Derivación individual trifásica empotrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 50 mm de diámetro.		
		Total m:	6,00	6,22
				37,32
Total subcapítulo 1.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE:				886,57
1.1.2.- INSTALACIÓN INTERIOR				
1.1.2.1.- ILUMINACIÓN				
1.1.2.1.1	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		Total Ud:	16,00	101,83
				1.629,28
1.1.2.1.2	Ud	Suministro e instalación sobre carril electrificado trifásico de proyector orientable de 85 mm de diámetro y 104,5 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 12 de 75 W; cuerpo de luminaria de plástico, acabado mate, de color blanco; reflector de aluminio; óptica super intensiva; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		Total Ud:	2,00	99,34
				198,68
1.1.2.1.3	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 118x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoestablado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		Total Ud:	47,00	318,70
				14.978,90

PRESUPUESTO

	<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.1.2.1.4 Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	Total Ud: 35,00	108,45	3.795,75
1.1.2.1.5 Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de luz directa, de 600x600x120 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero, acabado lacado, de color blanco; óptica de aluminio; difusor de policarbonato transparente; balasto electrónico; con grados de protección IP65 e IK09 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	Total Ud: 5,00	236,71	1.183,55
1.1.2.1.6 Ud	Suministro e instalación empotrada de proyector telescópico y orientable, de 177 mm de diámetro y 140 mm de altura, para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 35 W; cerco exterior de plástico, acabado mate, de color blanco; cuerpo de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco; reflector de aluminio; óptica super intensiva; sistema de anclaje; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	Total Ud: 12,00	187,53	2.250,36
1.1.2.1.7 Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria prismática de 220x220x350 mm, columna de 8000 mm, para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 272 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, portalámparas G 12, clase de protección I, grado de protección IP65, con placa de anclaje y pernos, con caja de conexión y protección, con fusibles, toma de tierra con pica y arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. Incluso lámparas.		
	Total Ud: 4,00	2.011,33	8.045,32
1.1.2.1.8 Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria de cono invertido, de 710 mm de diámetro y 360 mm de altura, para 1 lámpara de 74 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, de plástico transparente, con resistencia al impacto, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas E 27, balasto, clase de protección I, grado de protección IP44, con placa de anclaje y pernos, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor interior, toma de tierra con pica y arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido. Incluso lámparas.		
	Total Ud: 12,00	1.070,44	12.845,28

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.1.2.1.9	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara de 11,5 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		Total Ud:	8,00 86,55	692,40
1.1.2.1.10	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
		Total Ud:	36,00 148,83	5.357,88
				Total subcapítulo 1.1.2.1.- ILUMINACIÓN: 50.977,40
1.1.2.2.- CABLEADO				
1.1.2.2.1	M	Cable multipolar RZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
		Total m:	15,00 35,17	527,55
1.1.2.2.2	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
		Total m:	50,00 5,81	290,50
1.1.2.2.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
		Total m:	17,00 2,40	40,80
1.1.2.2.4	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
		Total m:	197,00 1,75	344,75

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>	
1.1.2.2.5	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m:	180,00	3,04	547,20
1.1.2.2.6	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m:	1.700,00	0,63	1.071,00
1.1.2.2.7	M	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m:	1.300,00	0,52	676,00
					Total subcapítulo 1.1.2.2.- CABLEADO: 3.497,80
1.1.2.3.- CANALIZACIONES					
1.1.2.3.1	M	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 30x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035.			
		Total m:	66,00	14,87	981,42
1.1.2.3.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.			
		Total m:	400,00	5,53	2.212,00
1.1.2.3.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.			
		Total m:	550,00	3,54	1.947,00
1.1.2.3.4	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.			
		Total m:	200,00	1,83	366,00

PRESUPUESTO

- 1.1.2.3.5 M Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

Total m: 250,00 1,18 295,00

- 1.1.2.3.6 M Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

Total m: 350,00 4,10 1.435,00

- 1.1.2.3.7 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa metálicas.

Total Ud: 21,00 57,13 1.199,73

Total subcapítulo 1.1.2.3.- CANALIZACIONES: 8.436,15

1.1.2.4.- MECANISMOS

- 1.1.2.4.1 Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.

Total Ud: 36,00 7,62 274,32

- 1.1.2.4.2 Ud Conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.

Total Ud: 27,00 8,03 216,81

- 1.1.2.4.3 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.

Total Ud: 90,00 7,59 683,10

Total subcapítulo 1.1.2.4.- MECANISMOS: 1.174,23

1.1.2.5.- CUADROS ELÉCTRICOS

- 1.1.2.5.1 Ud. Cuadro general de mando y protección de Gimnasio, de la marca SCHNEIDER modelo Prisma G, o similar, en superficie para módulos de 18 mm, con previsión de reserva de 20 %, con puerta transparente, protección IP 30, IK08. Se realizará según el esquema unifilar adjunto al proyecto.

Total Ud: 1,00 3.500,00 3.500,00

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.1.2.5.2	Ud.	Cuadro general de mando y protección de Grupo Contra Incendio, de la marca SCHNEIDER modelo Prisma G, o similar, en superficie para módulos de 18 mm, con previsión de reserva de 20 %, con puerta transparente, protección IP 30, IK08. Se realizará según el esquema unifilar adjunto al proyecto.		
		Total Ud:	1,00 600,00	600,00
				<hr/>
				<i>Total subcapítulo 1.1.2.5.- CUADROS ELÉCTRICOS: 4.100,00</i>
				<hr/>
				<i>Total subcapítulo 1.1.2.- INSTALACIÓN INTERIOR: 68.185,58</i>
 <i>1.1.3.- INSTALACIÓN DE TIERRA</i>				
1.1.3.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.		
		Total Ud:	3,00 102,15	306,45
1.1.3.2	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
		Total m:	114,00 5,03	573,42
1.1.3.3	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
		Total Ud :	5,00 34,71	173,55
				<hr/>
				<i>Total subcapítulo 1.1.3.- INSTALACIÓN DE TIERRA: 1.053,42</i>
 <i>1.1.4.- ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS</i>				
1.1.4.1	Ud	Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 3 compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma tipo 2 de 32 A.		
		Total Ud:	1,00 1.892,55	1.892,55
				<hr/>
				<i>Total subcapítulo 1.1.4.- ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS: 1.892,55</i>
 <i>1.1.5.- INSTALACIÓN GRUPO ELECTRÓGENO</i>				
1.1.5.1	Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 73 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.		
		Total Ud:	1,00 9.697,44	9.697,44
				<hr/>
				<i>Total subcapítulo 1.1.5.- INSTALACIÓN GRUPO ELECTRÓGENO: 9.697,44</i>
				<hr/>
				<i>Total subcapítulo 1.1.- INSTALACION DE BAJA TENSIÓN: 81.715,56</i>

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.2.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO				
1.2.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
		Total Ud: 6,00	30,88	185,28
1.2.2	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
		Total Ud: 4,00	56,78	227,12
1.2.3	Ud	Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.		
		Total Ud: 1,00	449,60	449,60
1.2.4	Ud	Colector de polipropileno copolímero random (PP-R), de 75 mm de diámetro y salidas a ambos lados con conexión embridada, para centralización de un máximo de 2 contadores de 3/4" DN 20 mm.		
		Total Ud: 1,00	312,98	312,98
1.2.5	Ud	Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 6 m ³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición vertical. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.		
		Total Ud: 2,00	1.550,54	3.101,08

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>	
1.2.6	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 7,5 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.			
		Total Ud:	1,00	4.445,51	4.445,51
1.2.7	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro.			
		Total m:	34,00	24,17	21,78
1.2.8	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.			
		Total m:	35,00	19,47	681,45
1.2.9	Ud	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Total Ud:	3,00	291,90	875,70
1.2.10	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud:	13,00	5,94	77,22

PRESUPUESTO

		<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.2.11	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
		Total Ud: 7,00	5,94	41,58
				<hr/>
		<i>Total subcapítulo 1.2.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO:</i>		<i>11.219,30</i>
				<hr/>
		Total presupuesto parcial nº 1 PROYECTO DE INSTALACIONES EN BAJA TENSIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO PARA UN GIMNASIO:		92.934,86

Presupuesto de ejecución material

1 PROYECTO DE INSTALACIONES EN BAJA TENSIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO PARA UN GIMNASIO	92.934,86
1.1.- INSTALACION DE BAJA TENSIÓN	81.715,56
1.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE	886,57
1.1.2.- INSTALACIÓN INTERIOR	68.185,58
1.1.2.1.- ILUMINACIÓN	50.977,40
1.1.2.2.- CABLEADO	3.497,80
1.1.2.3.- CANALIZACIONES	8.436,15
1.1.2.4.- MECANISMOS	1.174,23
1.1.2.5.- CUADROS ELÉCTRICOS	4.100,00
1.1.3.- INSTALACIÓN DE TIERRA	1.053,42
1.1.4.- ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	1.892,55
1.1.5.- INSTALACIÓN GRUPO ELECTRÓGENO	9.697,44
1.2.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	11.219,30
Total :	92.934,86

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.