



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

Abstract

This project of career consist on desing the installations of a vehicle workshop. Considering this, we must achieve the goal to make the correct sizing of each installation to make a efficient vehicle wokshop. We are going to size the following installations:

- Electrical installation: in this installation we are going to developpe our distribution considering all of the machines and tools that we will use, alsowe will choose the lighting and calculate his efficiency.
- Firefighting installation: here we will provide the local with fire extinguishers to fight the fire just in case. Also we are going to signpost the exit on the local and prvide it too, with emergency lights.
- Compressed air installation: In this section we will size the compressor and the tank in the best possible way, as well as the network of pipes necessary for the compressed air system

Seeing this, we can say that our project will take care of the basic needs of a fast mechanic workshop. It will be a rehabilitation of a space already built in the basement of a residential building. Therefore, any design or calculation of structures is discarded. As well as the design, conditions and a basic safety study will also be established that will be included, in addition to the budget, in this project.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

ÍNDICE GENERAL

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE**MEMORIA**

1	ASPECTOS GENERALES	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Alcance	1
1.3	Peticionario	1
1.4	Antecedentes	1
1.5	Emplazamiento	2
1.6	Descripción del local	2
1.7	Disposiciones y Reglamentación	2
1.8	Software utilizado.....	4
1.9	Máquinas y herramientas.....	5
2	INSTALACIÓN ELECTRICA DEL ESTABLECIMIENTO.	12
2.1	Suministro de Electricidad.	12
2.2	Instalación de enlace	14
2.2.1	Acometida	16
2.2.2	Caja General de protección y medida.....	16
2.2.3	Derivación individual	17
2.2.4	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	18
2.2.5	Instalaciones interiores o receptoras.	21
2.2.6	Puesta a Tierra	22
3	SISTEMA DE ILUMINACIÓN	24
4	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	26
5	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	27
5.1	Objeto.....	27
5.2	Clasificación del edificio y sectores	27
5.3	Nivel de riesgo intrínseco de sector.....	28
5.4	Sistema de protección a emplear	28
5.5	Comportamiento al fuego de los elementos de construcción	28
5.6	Extintores portátiles	29
5.7	Alumbrado de emergencia.....	29
5.8	Señalización.....	29
6	PRESUPUESTO.....	29

7	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS	31
8	CONCLUSION	31

ÍNDICE **INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO**

1	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Cálculo de caudales.....	1
1.3	Elección del compresor y depósito	2
1.4	Red de distribución de aire comprimido.....	4

ÍNDICE INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

1	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
1.1	Clasificación de los establecimientos industriales según su nivel de riesgo intrínseco.....	1
1.2	Requisitos constructivos de los establecimientos industriales	4
1.3	Cálculos de ocupación	4
1.4	Evacuación	5
1.4.1	Orígenes de evacuación	5
1.5	Recorrido de evacuación	5
1.6	Extintores contra incendios.....	6
1.6.1	Colocación de los extintores	6
1.6.2	Eficacia de los extintores	6
1.6.3	Señalización.....	6

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	1. CONDICIONES GENERALES LEGALES	1
1.1	Objeto del pliego	1
1.2	Arbitrio y jurisdicción	1
1.2.1	Formalización del contrato	1
1.2.2	Arbitraje obligatorio	1
1.2.3	Jurisdicción competente	1
1.3	Responsabilidades legales del contratista.....	2
1.3.1	Medidas preparatorias	2
1.3.2	Responsabilidad en la ejecución de las obras.....	2
1.3.3	Legislación social	2
1.3.4	Medidas de seguridad.....	2
1.3.5	Permisos y licencias	3
1.3.6	Daños a terceros.....	3
1.3.7	Seguro de la obra	3
1.4	Subcontratas	4
1.5	Causas de rescisión del contrato.....	4
2	CONDICIONES FACULTATIVAS	5
2.1	Delimitación general de funciones técnicas.....	5
2.1.1	El Ingeniero Director	5
2.1.2	El Ingeniero Técnico	6
2.1.3	El Constructor	7
2.2	Obligaciones y derechos generales del constructor	8
2.2.1	Verificación de los documentos del proyecto	8
2.2.2	Plan de Seguridad e Higiene	8
2.2.3	Oficina en la obra.....	8
2.2.4	Presencia del constructor en la obra	9
2.2.5	Trabajos no estipulados expresamente.....	9
2.2.6	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	10
2.2.7	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	10
2.2.8	Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero.....	10
2.2.9	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	11
2.2.10	Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero.....	11
2.2.11	Faltas de personal	11
2.3	Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales.....	12
2.3.1	Caminos y accesos	12
2.3.2	Replanteo.....	12
2.3.3	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	12

2.3.4	Orden de los trabajos.....	12
2.3.5	Facilidades para otros contratistas	13
2.3.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	13
2.3.7	Prórroga por causa de fuerza mayor	13
2.3.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	13
2.3.9	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	14
2.3.10	Obras ocultas	14
2.3.11	Trabajos defectuosos.....	14
2.3.12	Vicios ocultos	14
2.3.13	De los materiales y los aparatos. Su procedencia.....	15
2.3.14	Presentación de muestras	15
2.3.15	Materiales no utilizables.....	15
2.3.16	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	15
2.3.17	Limpieza de las obras	15
2.3.18	Obras sin prescripciones	16
2.4	De las recepciones de edificios y obras ajenas. De las recepciones provisionales	16
2.4.1	Recepción provisional.....	16
2.4.2	Documentación final de la obra	17
2.4.3	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	17
2.4.4	Plazo de garantía.....	17
2.4.5	Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	17
2.4.6	De la recepción definitiva	18
2.4.7	Prórroga del plazo de garantía	18
2.4.8	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	18
2.5	De las condiciones de seguridad y salud	18
2.5.1	Coordinador de seguridad y salud	18
2.5.2	Libro de Incidencias	19
2.5.3	Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud	20
2.5.4	Obligaciones de las partes.....	20
2.5.5	Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.....	21
2.5.6	Trabajadores.....	21
3	CONDICIONES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	23
3.1	Principio general	23
3.2	Fianzas.....	23
3.2.1	Fianza provisional	23
3.2.2	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	23
3.2.3	De su devolución en general	24
3.2.4	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales ..	24
3.3	De los precios.	24
3.3.1	Composición de los precios unitarios.	24
3.3.2	Precio de contrata. Importe de contrata.....	25
3.3.3	Precios contradictorios.....	25
3.3.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	26

3.3.5	De la revisión de los precios contratados	26
3.3.6	Acopio de materiales	27
3.4	De la valoración y abonos de los trabajos	27
3.4.1	Formas varias de abono de las obras.....	27
3.4.2	Relaciones valoradas y certificaciones	28
3.4.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	29
3.4.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	29
3.4.5	Pagos	29
3.4.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	30
3.5	De las indemnizaciones mutuas	30
3.5.1	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	30
3.5.2	Demora de los pagos.....	30
3.6	Varios	31
3.6.1	Seguro de las obras.....	31
3.6.2	Conservación de la obra.....	31
4	CONDICIONES TÉCNICAS	32
4.1	Condiciones generales	32
4.1.1	Calidad de los materiales.....	32
4.1.2	Pruebas y ensayos de materiales.....	32
4.1.3	Materiales no consignados en proyecto	32
4.1.4	Condiciones generales de ejecución	32
4.2	Instalación eléctrica	33
4.2.1	Objeto.....	33
4.2.2	Materiales	33
4.2.3	Canalizaciones eléctricas	33
4.2.4	Conductores aislados bajo tubos protectores.....	34
4.2.5	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes	42
4.2.6	Conductores aislados enterrados	43
4.2.7	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	43
4.2.8	Conductores aislados en el interior de la construcción	43
4.2.9	Conductores aislados bajo canales protectoras	44
4.2.10	Conductores aislados bajo molduras.....	45
4.2.11	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	46
4.2.12	Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.....	47
4.2.13	Accesibilidad a las instalaciones.....	47
4.2.14	Conductores.....	47
4.2.15	Identificación de las instalaciones.....	50
4.2.16	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	50
4.2.17	Cajas de empalme	51
4.2.18	Mecanismos y tomas de corriente	51
4.2.19	Dispositivos de mando y protección	52
4.2.20	Puestas a tierra	57

4.2.21	Uniones a tierra.....	58
4.2.22	Inspecciones y pruebas en fábrica	61
4.2.23	Seguridad.....	62
4.2.24	Limpieza.....	63
4.2.25	Mantenimiento	63
4.2.26	Criterios de medición	63
4.3	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	64
4.3.1	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA	64
4.3.2	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	67
4.3.3	CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO	68
4.3.4	NORMATIVA.....	68
4.3.5	CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION	69

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
2.1	Datos generales e identificativos de la obra.....	2
2.1.1	Situación o emplazamiento de la obra.....	2
2.1.2	Topografía y entorno de la obra / edificación:.....	2
2.1.3	Presupuesto de ejecución material de la obra.....	2
2.1.4	Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra.....	2
2.1.5	Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud:.....	2
2.1.6	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	3
2.1.7	Materiales previstos en la estructura.....	3
2.1.8	Datos del Titular/ Promotor de la obra.....	3
2.1.9	Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud.....	3
2.1.10	Datos del ingeniero-Redactor del proyecto.....	3
2.1.11	Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones.....	3
2.1.12	Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones.....	4
2.1.13	Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones.....	4
2.2	Medidas de higiene personal e instalaciones del personal.....	4
2.3	Normas comunes de conservación y limpieza.....	5
2.4	Asistencia sanitaria.....	6
2.5	Consideración general de riesgos.....	7
2.5.1	Situación de la nave.....	7
2.5.2	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	7
2.5.3	Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.....	8
3	3. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.....	8
4	4. TRABAJOS POSTERIORES.....	9
5	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.....	11
5.1	5.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	11
5.2	Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras.....	12
5.2.1	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.....	12

5.2.2	Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales	19
6	DESCRIPCION GENERAL DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	24
7	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN ELIMINARSE.....	25
7.1	Ordenación del entorno.	25
7.2	Mediante organización de las obras y análisis de actividades que pueden interferirse.	25
7.3	Mediante selección de personal.	25
7.4	Información sobre riesgos.....	26
8	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.....	26
9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	27
9.1	Normas o medidas preventivas para la instalación eléctrica provisional de obra.....	27
9.2	Normas de prevención tipo para los cables.....	28
9.3	Normas de prevención tipo para los interruptores.....	28
9.4	Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.....	28
9.5	Normas de prevención tipo para las tomas de energía.....	28
9.6	Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:	29
9.7	Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.....	29
9.8	Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.	30
9.9	Prendas de protección personal recomendables.	30
10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	30
10.1	Materiales considerados.....	30
10.2	Equipo humano.....	31
10.3	HERRAMIENTAS	31
10.4	Maquinaria	31
10.5	Sistemas de transporte y/o manutención.	31
10.6	Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión	31
10.7	Sistemas de protección colectiva y señalización.....	33
10.8	Relación de equipos de protección individual.....	34
11	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIA A IMPLANTAR.	34

11.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	35
11.2	Prendas de protección personal recomendables	36
12	MEDIOS AUXILIARES	37
12.1	Andamios metálicos tubulares.....	37
12.1.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	37
12.2	Escalera de mano.	39
12.2.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	39
13	MAQUINARIA DE OBRA.	40
13.1	Maquinaria en general.	40
13.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	41
14	SOLDADURA	44
14.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	45
15	VISITAS A OBRA DE DIRECCIÓN FACULTATIVA, PROPIEDAD O COORDINADOR SEGURIDAD Y SALUD.....	46
15.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	47

ÍNDICE

PLANOS

- 1 **Situación y emplazamiento**
 - 2 **Dimensiones del local**
 - 3 **Distribución del local**
 - 4 **Alumbrado y fuerza**
 - 5 **Esquema unifilar**
 - 6 **Emergencia y contraincendios**
 - 7 **Aire comprimido**
-



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

1. MEMORIA

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE

1	ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Alcance	1
1.3	Peticionario	1
1.4	Antecedentes	1
1.5	Emplazamiento	2
1.6	Descripción del local	2
1.7	Disposiciones y Reglamentación	2
1.8	Software utilizado.....	4
1.9	Máquinas y herramientas.....	5
2	INSTALACIÓN ELECTRICA DEL ESTABLECIMIENTO.....	12
2.1	Suministro de Electricidad.....	12
2.2	Instalación de enlace	14
2.2.1	Acometida	16
2.2.2	Caja General de protección y medida.....	16
2.2.3	Derivación individual	17
2.2.4	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	18
2.2.5	Instalaciones interiores o receptoras.....	21
2.2.6	Puesta a Tierra	22
3	SISTEMA DE ILUMINACIÓN	24
4	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	26
5	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS	27
5.1	Objeto.....	27
5.2	Clasificación del edificio y sectores	27
5.3	Nivel de riesgo intrínseco de sector	28
5.4	Sistema de protección a emplear	28
5.5	Comportamiento al fuego de los elementos de construcción	28
5.6	Extintores portátiles	29
5.7	Alumbrado de emergencia.....	29
5.8	Señalización.....	29
6	PRESUPUESTO	29

7	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS	31
8	CONCLUSION.....	31

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Vista aérea del edificio.....	2
Ilustración 2: Vista Elevador de 4 columnas Corghi Erco 4004B.....	5
Ilustración 3: Dimensiones Elevador de 4 columnas Corghi Erco 4004B.....	5
Ilustración 4: Vista Elevador de 2 columnas QJY240C-E-380.....	6
Ilustración 5: Dimensiones Elevador de 2 columnas.....	7
Ilustración 6: Compresor bicilíndrico MPC SNB40075.....	8
Ilustración 7: Vista Desmontadora de neumáticos LC810-380.....	9
Ilustración 8: Vista Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220.....	10
Ilustración 9: Alineadora de dirección A730P.....	11
Ilustración 10: Tabla de potencias normalizadas.....	14
Ilustración 11: Esquema de instalación de enlace.....	15
Ilustración 12: Esquema de CPM con Acometida subterránea.....	16
Ilustración 13: Caja General de Protección y medida PNZ-CPM-MF 4.....	17
Ilustración 14: Esquema de caídas de tensión para un solo usuario.....	18
Ilustración 15: Cuadro general de mando y protección.....	19
Ilustración 15: Esquema de distribución TT según ITC-BT-08.....	23
Ilustración 17: Niveles de iluminación según INSHT.....	24
Ilustración 18: Niveles de iluminación según UNE 12464.1.....	24
Ilustración 19: Niveles de iluminación según UNE 12464.1.....	25

Índice de tablas

Tabla 1: Elementos de la instalación.....	12
Tabla 2: Enumeración de cargas de la instalación.....	13
Tabla 3: Protección CPM y Configuración de la derivación individual.....	18
Tabla 4: Componentes presentes en el cuadro de mando y protección.....	20
Tabla 5: Reparto de cargas para cada fase de la instalación.....	22
Tabla 6: Luminarias elegidas, zona de aplicación, cantidad y potencia.....	25 y 26
Tabla 7: Cuantía instalaciones por capítulos.....	30
Tabla 8: Cuantía de presupuestos por concepto.....	31

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 Objeto

El objeto del actual proyecto se basa en el diseño e implantación de la infraestructura y las instalaciones básicas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de una actividad industrial, que, en nuestro caso, es la de un taller de mecánica.

Todo se realizará en base a la legislación vigente con el objetivo de cumplir con los requisitos necesarios para cada instalación, así como con los estándares de seguridad.

1.2 Alcance

Teniendo en cuenta que el proyecto se basará en la dotación básica de instalaciones e infraestructura para el correcto funcionamiento de un taller de mecánica. Se procederá al diseño de:

- Instalación eléctrica de baja tensión atendiendo a las necesidades del taller.
- Instalación de luminarias.
- Instalación neumática.
- Contraincendios en función a las características del local.
- Dotación básica de útiles y herramientas.

1.3 Peticionario

El petionario del siguiente proyecto es la Asignatura de Trabajo de Fin de Grado. Asignatura de la titulación de Ingeniería Mecánica, de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

1.4 Antecedentes

El proyecto se realizará en el bajo de un edificio en el cual ya existe una red de fontanería y saneamiento, por lo que no serán de objeto en este proyecto ningún elemento estructural, instalación de fontanería ni saneamiento.

1.5 Emplazamiento

El local donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra en la Carretera General a Puerto, número 6, en el municipio de Santiago del Teide, código postal 38684, S/C de Tenerife.



Ilustración 1: Vista aérea del edificio

1.6 Descripción del local

El local está situado en el bajo de un edificio de viviendas. Dispone una superficie total de 310 m². De la cual 14 m² estarán destinados a oficina y sala de espera, que estará construido en pladur, y 120 m² serán zona de taller, que estará en la parte trasera del local en el espacio donde la anchura es la máxima dentro del local.

Consta de una sola entrada y salida que da directamente a la calle principal. En el interior cuenta con una altura de 5 m, que será suficiente para los elevadores.

1.7 Disposiciones y Reglamentación

La normativa aplicable a nuestro proyecto será la siguiente:

[1] Real Decreto 455/2010, de 16 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.

-
- [2] Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.
- [3] Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto y publicado en el BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002 de conformidad con el Consejo de Estado y modificado por el Real Decreto 560/2010.
- [4] Anulación del inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03. Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.
- [5] Real Decreto 1053/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- [6] 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.
- [7] Guía Técnica de Aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (NO VINCULANTE). Dirección General de Política Territorial, Servicios del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- [8] NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo. Guía de buenas prácticas.
- [9] Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de baja tensión. Conserjería de Presidencia e innovación Tecnológica del Gobierno de Canarias.
- [10] Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- [11] Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- [12] Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- [13] Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y con la Orden de 16 de abril de 1998, los materiales, aparatos, equipos, sistemas o sus componentes sujetos a marca de conformidad con normas incluidos en el proyecto.
- [14] Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- [15] Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Catálogos y guías:

- [1] Control y protección de motores Contactores, relés de sobrecarga y guardamotores **ABB**.

<<https://library.e.abb.com/public/b6bc1de77b724622a9f79af5044f2b30/1SBC100197C0702%20Catalogo resumido control y proteccion de motores E S.pdf>>

Consultada en el mes de abril

- [2] Catálogo **KROFtools** del 2020.

<<https://kroftools.sharepoint.com/sites/externo/Kroftools/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Fexterno%2FKroftools%2FCat%C3%A1logos%20KROFTOOLS%2FCat%C3%A1logo%20geral%202020%2FKROFTOOLS%20K20%2Epdf&parent=%2Fsites%2Fexterno%2FKroftools%2FCat%C3%A1logos%20KROFTOOLS%2FCat%C3%A1logo%20geral%202020&p=true&originalPath=aHR0cHM6Ly9rcm9mdG9vbHMuc2hhcmVwb2ludC5jb20vOmI6L3MvZXh0ZXJuby9FV1MtTkFRcjVHQk1nOTh6WEZwM2FQSUJD aUhQMk J6WWFFYWN2VnpZTWQySHNRP3J0aW1IPVA2NVNQdHRZMkVn>>

Consultada en el mes de abril

- [3] Catálogo Técnico de motores eléctricos **MOTOVARIO**.

<<https://my.motovario.com/file.php?s=586g>>

Consultada en el mes de abril

- [4] Guía del aire comprimido **PUSKA**.

<<https://www.puska.com/es/manual-guia-aire-comprimido/presupuestos-consumos>>

<<https://www.puska.com/es/manual-guia-aire-comprimido/aire-fluye-sistema-tuberias>>

Consultadas en el mes de abril

- [5] Manual del aire comprimido **Atlas Copco** 7ª edición.

<https://issuu.com/valeria.lirach/docs/manual_del_aire_comprimido>

Consultada en el mes de mayo.

1.8 Software utilizado

- Autodesk Autocad 2019.
- Dialux.
- Microsoft Excel.

- Microsoft Word.
- Arquímedes by Cype 2020.

1.9 Máquinas y herramientas

El taller deberá contar con las herramientas y la maquinaria a continuación descritas para poder desarrollar su actividad con una dotación básica:

- Elevador de 4 Columnas Corghi Erco 4004B.



Ilustración 2: Vista Elevador de 4 columnas Corghi Erco 4004B

ERCO 4004 B

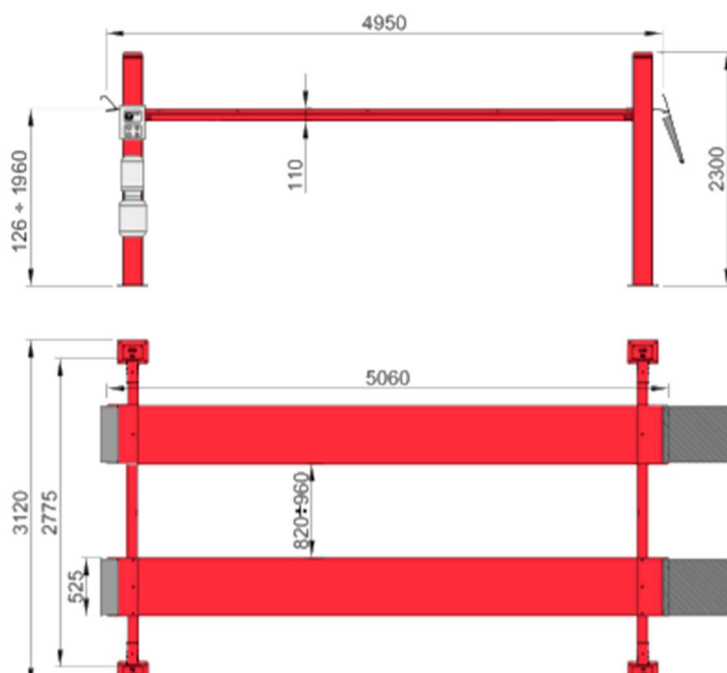


Ilustración 3: Dimensiones Elevador de 4 columnas Corghi Erco 4004B

Ficha técnica:

Capacidad máxima: 4000 kg

Tiempo de subida/bajada: 34-33 seg.

Motor eléctrico: 400 V 3ph 50 Hz.

Potencia motora: 2.2 kW

Ancho de plataformas: 525 mm

Largo de plataformas: 4870 mm

Ancho entre columnas interior: 2775 mm

Anchura total: 3120 mm

Longitud total: 5060 mm

- Elevador de 2 columnas QJY240C-E-380.



Ilustración 4: Vista Elevador de 2 columnas QJY240C-E-380.

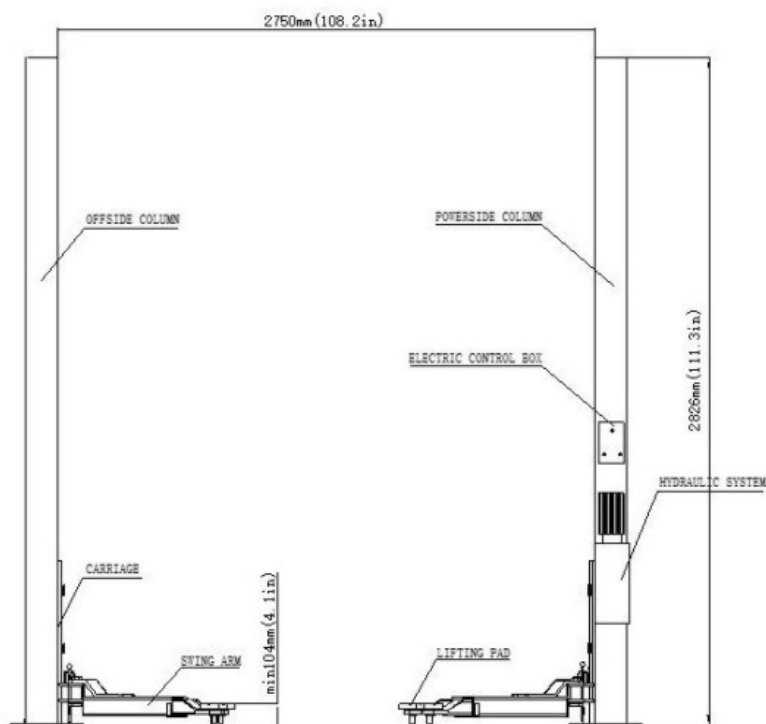


Ilustración 5: Dimensiones Elevador de 2 columnas.

Ficha técnica:

Capacidad máxima: 4000 kg

Tiempo de subida/bajada: 30-26 s

Motor eléctrico: 400 V 3ph 50 Hz.

Potencia motora: 2,2 kW

Altura máxima elevación: 1800 mm

Altura total: 2826 mm

Ancho entre columnas interior: 2750 mm

Anchura total: 3324 mm

Tipo de sistema: electrohidráulico.

- Compresor bicilíndrico MPC SNB50075



Ilustración 6: Compresor bicilíndrico MPC SNB40075

Ficha técnica:

Alimentación: 400 V

Volumen de depósito de 500 litros.

Caudal de aire de 850l/min.

Presión máxima de 10 bar.

Potencia de 7,5 CV (5,5 kW)

Longitud total: 1970 mm

Altura total: 1300 mm

Anchura: 590 mm

- Desmontadora de neumáticos LC810-380.



Ilustración 7: Vista Desmontadora de neumáticos LC810-380.

Ficha técnica:

Alimentación: 400 V

Potencia motora: 1,1 kW

Presión de trabajo: 8-10 bar

Uña exterior: 10-18"

Uña interior: 12-21"

Diámetro máximo del neumático: 960 mm

Velocidad de rotación de la placa giratoria: 6,5 rpm

Anchura máxima de la rueda: 3-12"

- Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220.



Ilustración 8: Vista Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220

Ficha técnica:

Alimentación: 220 V

Peso máximo de rueda: 65 kg

Diámetro del borde: 10-24"

Diámetro máximo de la rueda 1100 mm

Ancho del borde: 1,5-20"

Velocidad de rotación 200 rpm

Precisión de equilibrado: 1 g

Potencia motora: 0,25 kW

- Alineadora de dirección A730P.



Ilustración 9: Alineadora de dirección A730P

Ficha técnica:

Alimentación: 220 V

Potencia: 0,650 kW

Diferencia de giro: $\pm 20^\circ$

Ángulo de empuje: $\pm 10^\circ$

Desalineación: $\pm 22^\circ$

Ángulo de avance: $\pm 30^\circ$

Ángulo de caída: $\pm 10^\circ$

Convergencia media: $\pm 10^\circ$

2 **INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL ESTABLECIMIENTO.**

Cumpliendo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, del aprobado Real Decreto 842/20002 del 2 de agosto, se dispone a realizar el diseño y dimensionamiento de la instalación eléctrica. Por ello, se estipula que la actividad que nos ocupa, siguiendo la ITC-BT-29, está clasificado como **Clase 1 – Zona 2**, es decir, hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables; se incluyen en esta clase los lugares en los que hay o puede haber líquidos inflamables. Se trata de un emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

2.1 **Suministro de Electricidad.**

El suministro de electricidad será dado por la empresa UNELCO ENDESA S.A., será un suministro de baja tensión. Dicho suministro deberá cumplir con las necesidades requeridas por el local teniendo en cuenta todos sus receptores de fuerza e iluminación.

El suministro de nuestro local será de configuración trifásica, en la cual, la tensión entre fase y neutro será de 230 V, y la tensión entre fases será de 400 V, a una frecuencia de 50Hz.

Nuestra instalación contará con los siguientes elementos:

Elementos	Cantidad
Cuadro general	1
Circuitos de alumbrado	6
Circuitos de fuerza	4
Circuitos de tomas directas de corriente	4

Tabla 1: Elementos de la instalación

Por las características de nuestro local y siguiendo la ITC-BT-10, la previsión de cargas será la siguiente:

Para edificios de tipo industrial se parte de la base de que por cada m² se establecerá una previsión de 125 W, partiendo de un mínimo de 10350W, con coeficiente de simultaneidad de 1. Por ello, teniendo en cuenta que nuestro local cuenta con 313 m², la potencia prevista por superficie será de 39125 W.

La Derivación individual se realizará contando con el dato de potencia prevista por superficie, dado que será la situación más desfavorable. A continuación, se justifica calculando la potencia instalada valorando las cargas y receptores posibles.

Elemento	Potencia Unitaria (W)	Ud.	Potencia Total (W)
PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB	85	12	1020
PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC	33	4	132
PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC	33	1	33
PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA	3	12	36
Compresor MPC (x1,25)	6875	1	6875
Alineadora	650	1	650
Desmontadora de neumáticos (x1,25)	1375	1	1375
Equilibradora de ruedas (x1,25)	312,5	1	312,5
Elevador de 2 columnas (x1,25)	2750	1	2750
Elevador de 4 columnas (x1,25)	2750	1	2750
Tomas de Fuerza de Taller	1500	7	10500
Tomas de Fuerza Oficina	500	5	2500
Toma de Fuerza del baño	1500	1	1500
Toma de Fuerza cuadro principal	1500	1	1500
Potencia Total Instalada			31933,5

Tabla 2: Enumeración de cargas de la instalación

Potencia prevista por superficie	49750 W
Potencia instalada	31933,5 W

Tras realizar correcciones con factores de simultaneidad, utilización y corrección de potencia por cada elemento a instalar, obtenemos que se debe contratar una potencia de como mínimo 18333 W en configuración trifásica.

En 2006, el ministerio de Industria estableció nuevas potencias de electricidad normalizadas, por lo que, siguiendo sus directrices, las elecciones posibles serían las siguientes:

POTENCIAS NORMALIZADAS		
Intensidad	Instalación monofásica	Instalación trifásica
(A)	(230 V)	(3*230/400 V)
1,5	0,345	1,039
3	0,69	2,078
3,5	0,805	2,425
5	1,15	3,464
7,5	1,725	5,196
10	2,3	6,928
15	3,45	10,392
20	4,6	13,856
25	5,75	17,321
30	6,9	20,785
35	8,05	24,249
40	9,2	27,713
45	10,35	31,177
50	11,5	34,641
63	14,49	43,648

Ilustración 10: Tabla de potencias normalizadas

La potencia que deberíamos contratar sería de 20785 W, y el ICP sería 4x 30 A, pero debido a que la potencia a contratar supera los 15kW, el dispositivo de control de potencia no será un ICP (interruptor de control de potencia) sino un maxímetro, que realiza además la función de contador, tomando valores de consumo medio del local cada 15 min. Al final del mes, se queda con la potencia máxima que se ha pedido y la registra.

2.2 Instalación de enlace

Llamamos instalación de enlace, a aquella que une la Caja General de Protección (CGP), incluida esta, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Dicha instalación comprende desde el final de la acometida hasta los dispositivos generales de mando y protección.

Para nuestro caso, el de un solo usuario, basándonos en la ITC-BT-12, el esquema de la instalación de enlace sería el siguiente:

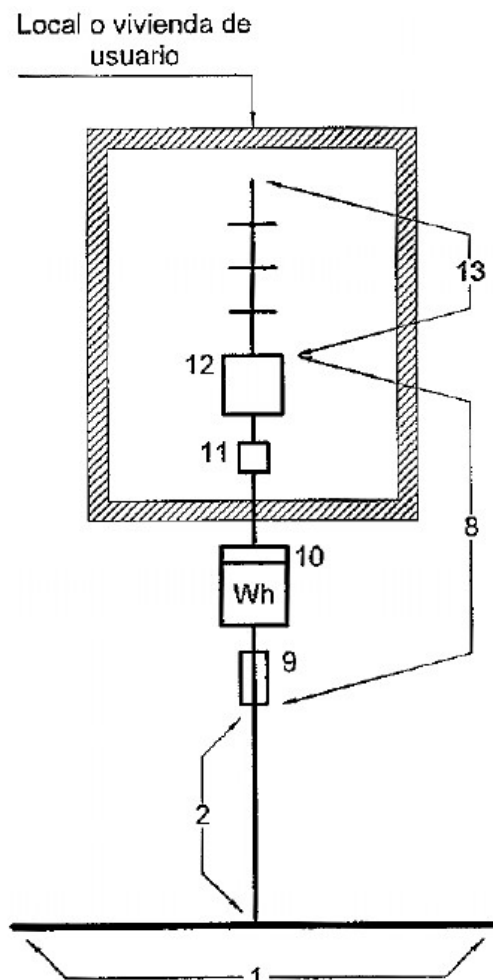


Ilustración 11: Esquema de instalación de enlace

Donde:

- 1: Red de distribución
- 2: Acometida
- 8: Derivación individual
- 9: Fusible de seguridad
- 10: Contador
- 11: Caja para interruptor de control de potencia (maxímetro en nuestro caso)
- 12: Dispositivo generales de mando y protección
- 13: Instalación interior

2.2.1 Acometida

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de (CGP). La acometida es responsabilidad de la empresa suministradora, en este caso, UNELCO ENDESA S.A. y se deberá desarrollar en función de la ITC-BT-11 e ITC-BT-07 al ser una acometida subterránea.

2.2.2 Caja General de protección y medida

Conforme a lo dispuesto en la ITC-BT-13, punto 2. Las Cajas Generales de Protección y Medida (CPM) 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 correspondiente, para nuestro caso, en las Normas Particulares de UNELCO ENDESA S.A..

Estas cajas contienen en su interior, tanto los elementos de protección de la línea, como el equipo de medida, sin línea general de alimentación al ser un solo usuario.

Nuestra Caja viene lista para un contador trifásico y un abonado hasta 160a. Su instalación será empotrable en exterior, a la entrada del local, en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

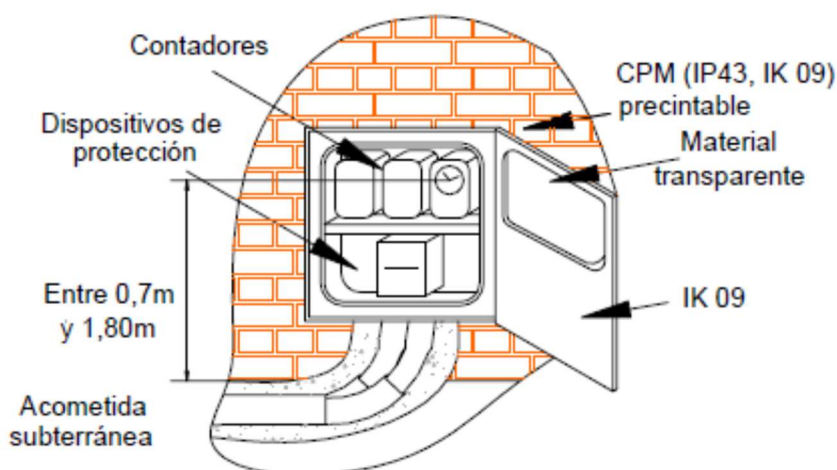


Ilustración 12: Esquema de CPM con Acometida subterránea

Emplearemos para nuestro local la CPM modelo PNZ-CPM-MF 4.

Datos técnicos de la CPM:

- Armario de poliéster modelo PNZ-1 ML T1B 3P con una mirilla 120x120, cierre triángulo de tres puntos y dispositivo candado. Preparado para alojar un contador trifásico.
- Un cono de 90 para la entrada a bases y un cono de 60 para la salida de contador.
- Conexión con cable H07Z-R 16mm², color azul (neutro) y negro (fase).
- Tres bases BUC-NH-00-160a y una base neutro seccionable NH-00-160a con una borna BB1-50.
- Velo precintable cubriendo las bases.
- PNZ-Puerta Metálica C/MARCO 600(alto)x600(ancho) RAL 7035
- Dispositivo Candado UNELCO Ref:335299.



Ilustración 13: Caja General de Protección y medida PNZ-CPM-MF 4

El dispositivo de medida a utilizar será un maxímetro, que, a su vez, actuará como dispositivo de control de potencia, aplicando penalizaciones al usuario en el caso de que se supere la potencia previamente contratada sin cortar el suministro.

2.2.3 Derivación individual

De acuerdo con la ITC-BT-15, la derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo en nuestro local, desde la CPM, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual comprende la CPM y los dispositivos generales de mando y protección.

Nuestra derivación individual tendrá una longitud de 5 m y estará compuesta por conductores unipolares enterrados que discurrirán por tubos, que atendiendo a la ITC-BT-07 para este caso, serán cables tipo RZ1-K (AS) de cobre con tensión de 0,6/1 kV y revestimiento XLPE, y cumplirán con lo especificado en la norma UNE-HD 603. Serán cables no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los colores de los cables serán, **Azul** para el neutro, **Marrón**, **Negro** y **Gris** para las fases, y **Amarillo - Verde** para el de protección. Las secciones de las tres fases y el neutro han sido calculadas en una hoja Excel siguiendo el REBT debiendo soportar hasta 40kW según la previsión de cargas. Serán cables de 10 mm² de sección, y la caída de tensión admitida será como máximo de un 1,5% al ser para un solo usuario tal y como se muestra en el esquema siguiente:

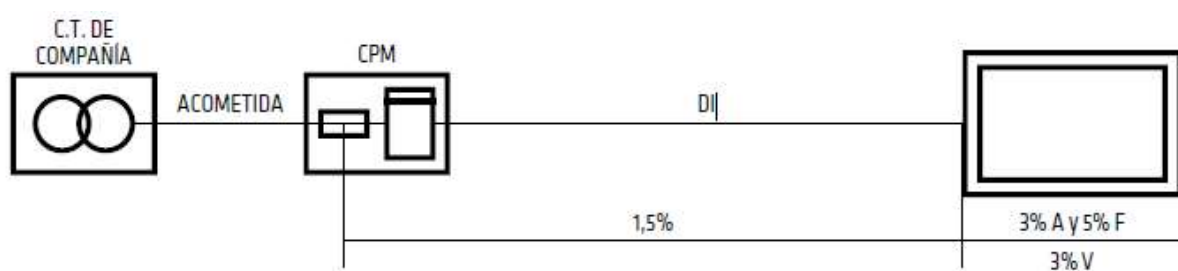


Ilustración 14: Esquema de caídas de tensión para un solo usuario.

Esto nos da a lugar a la siguiente configuración:

Sección cable	Diámetro de tubo	Fusible	Ib [A]	Iz [A]	Ib ≤ In ≤ Iz
4x10mm ²	50mm	3x80 A	75,30	96	Verdadero

Tabla 3: Protección CPM y Configuración de la derivación individual.

2.2.4 Dispositivos generales e individuales de mando y protección

El cuadro general de la instalación estará situado en la pared de la izquierda del local, tras entrar por la puerta principal. Sólo existirá un único cuadro de mandos.

Será un cuadro eléctrico Hager VU24EP con las siguientes características técnicas:

- Índice de protección IP: IP30
- Código de Protección contra choques IK:07
- Resistencia al hilo incandescente:650 °C

- Clase de protección: Clase II
- Modo de fijación: Empotrado
- Número de módulos: 24
- Número de filas de la caja: 2
- Altura del producto instalado: 505 mm
- Anchura del producto instalado: 348 mm
- Profundidad del aparato instalado: 94,5 mm



Ilustración 15: Cuadro general de mando y protección

Siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-17 en el cuadro general deberán existir los siguientes dispositivos de protección como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

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

Nuestro cuadro por lo tanto contará con:

Protección	Cantidad	Tipo de protección
Interruptor General Automático (IGA)	1	3F + 1N – 50 A – Curva C – Poder de corte de 6 KA
Interruptor de Control de Potencia (ICP)	-	Presente en el propio máxímetro
Interruptor Diferencial	1	3F + 1N – 40 A – Clase AC – Sensibilidad 30 mA
Pequeño Interruptor Automático (PIA)	1	1F + 1N – 32 A – Clase C – Poder de corte 10 KA (Fuerza)
	3	1F + 1N – 16 A – Clase C – Poder de corte 10 KA (Fuerza)
	1	3F + 1N – 16 A – Clase C – Poder de corte 10 KA (Fuerza)
	5	1F + 1N – 10 A – Clase C – Poder de corte 10 KA (Alumbrado)
Guardamotor trifásico	2	Rango de ajuste 4 a 6,3 A – Poder de corte 100 kA
	1	Rango de ajuste 8 a 12 A – Poder de corte 15 kA

Tabla 4: Componentes presentes en el cuadro de mando y protección.

De esta manera, se ha adoptado la serie de medidas necesarias para la protección de las instalaciones, los equipos y las personas utilizando dispositivos de seguridad contra sobrecargas, sobretensiones y contactos directos e indirectos.

2.2.5 Instalaciones interiores o receptoras.

Por las características y el tipo de actividad del local, siguiendo la ITC-BT-20, el tipo de canalización será por tubos en montaje superficial (Tipo B). Se ha optado por realizar la distribución de cableado por tuberías de PVC rígidas por la que discurrirán todos los circuitos.

La elección del cableado para las instalaciones interiores se ha realizado para cumplir con las necesidades del local, y además para cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-19 respecto a las caídas de tensión admisibles en la instalación, que para nuestro caso son de un 3% para el alumbrado y un 5% para los demás receptores, los conductores serán, cables tipo RZ1-K (AS) de cobre con tensión de 0,6/1 kV y revestimiento XLPE. Los cálculos han sido realizados en una hoja Excel cumpliendo con lo dispuesto en el REBT.

La organización de los circuitos interiores será la siguiente:

- Alumbrado (entrada 1)
- Alumbrado (entrada 2)
- Alumbrado (ofi. + Almacén)
- Alumbrado (Taller)
- Alumbrado (Baño)
- Alumbrado emergencia
- Tomas de Fuerza taller 1
- Tomas de Fuerza taller 2
- Tomas de Fuerza Oficina
- Toma de Fuerza Baño
- Toma de Fuerza cuadro principal
- Compresor (trifásico)
- Alineadora
- Desmontadora de neumáticos (trifásico)
- Equilibradora de ruedas
- Elevador 1 (trifásico)
- Elevador 2 (trifásico)

Teniendo en cuenta que nos encontramos ante un suministro trifásico, hemos de realizar un reparto de cargas para cada fase para no sobrecargar ninguna de ellas, por ello, el reparto de cargas para cada fase será el siguiente:

Receptor	Fase1	Fase 2	Fase 3
Alumbrado (entrada 1)	170		
Alumbrado (entrada 2)		340	
Alumbrado (ofi. + alm.)			132
Alumbrado (Taller)		510	
Alumbrado (baño)		33	
Tomas de Fuerza 1			6000
Tomas de Fuerza 2	4500		
Tomas de Fuerza oficina		2500	
Toma de Fuerza baño	1500		
Toma de Fuerza cuadro		1500	
Compresor	2291,6	2291,6	2291,6
Alineadora		650	
Desmont. Neum. Trif.	458,3	458,3	458,3
Equilibradora de ruedas		312,5	
Elevador 1	916,7	916,7	916,7
Elevador 2	916,7	916,7	916,7
SUBTOTAL	10753,3	10428,8	10715,3
TOTAL	31897,4		

Tabla 5: Reparto de cargas para cada fase de la instalación.

2.2.6 Puesta a Tierra

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

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

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

El tipo de conexionado a tierra será el utilizado de forma mayoritaria en todas las instalaciones, que se menciona en la ITC-BT-08, el esquema TT. De esta manera se conecta el neutro, en la alimentación de la instalación, a tierra, y a su vez de forma análoga las masas de la instalación a tierra, como se muestra en el siguiente esquema:

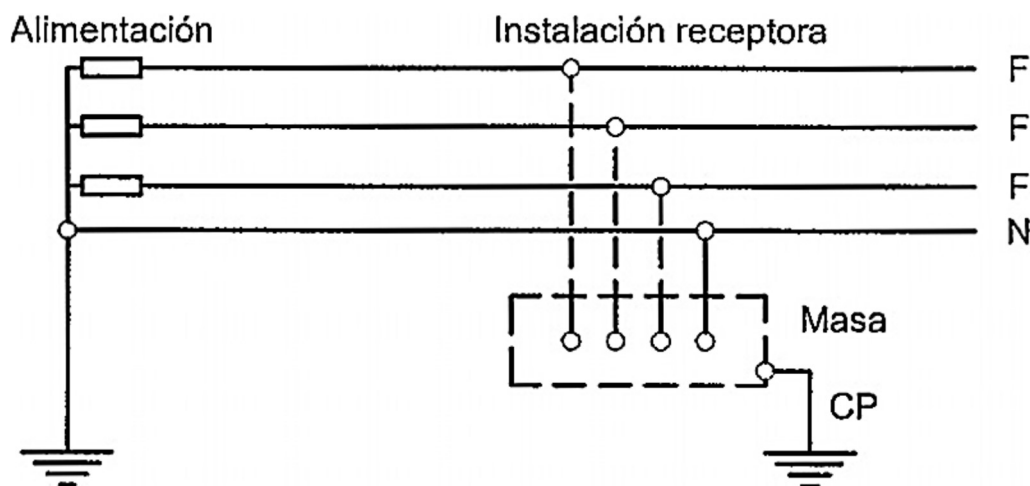


Ilustración 15: Esquema de distribución TT según ITC-BT-08

La instalación de puesta a tierra que realizaremos en nuestro local estará formada un por un anillo cerrado de cobre de 35 mm^2 que ocupará todo el perímetro de este (unos 90 metros). Los conductores de protección tendrán la misma sección que los de fase, y a su vez, los conductores de tierra (no protegidos mecánicamente) serán de cobre de 16 mm^2 . A continuación, se conectarán los electrodos de tierra a la malla de cobre, y serán enterrados a una profundidad de 0.8 m, serán picas de acero galvanizado de 25 mm de diámetro y 2 m de longitud.

El REBT establece los valores máximos de la resistencia a tierra. Estos valores suelen ser muy elevados (por ejemplo, para un diferencial de 30 mA se establece una resistencia admisible de 800Ω), por lo que en la práctica las tomas de tierra tienen valores muy inferiores a los exigidos por el REBT.

Por otro lado, el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios, establece una resistencia a tierra máxima de 10 Ω . Por tanto, será éste el valor que tomaremos de referencia para los cálculos que se han realizado.

3 SISTEMA DE ILUMINACIÓN

En este punto abordamos el sistema de iluminación de las diferentes zonas del taller. Se trata de un aspecto a tener en cuenta puesto que es vital tener una iluminación adecuada dentro de la zona de trabajo. Además de que es recomendable prestar atención al dimensionamiento y minimizar el impacto en el consumo de electricidad.

Para poder conseguir dicho objetivo nos apoyaremos en el software "DiaLux". Atendiendo al tipo de actividad, se necesitarán unos mínimos niveles de iluminación, aunque hemos de evitar problemas de deslumbramiento. Por ello, nos ajustaremos a lo dispuesto en la guía de buenas prácticas NTP 211: Iluminación en los centros de trabajo, la norma UNE 12464.1: Norma europea sobre la iluminación para interiores y el documento divulgativo de iluminación en el puesto de trabajo realizado por instituto de seguridad e higiene en el trabajo.

Ajustándonos a las siguientes tablas decidiremos el nivel de iluminación:

- 1ª Tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO (*)	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
♦ Bajas exigencias visuales	100
♦ Exigencias visuales moderadas	200
♦ Exigencias visuales altas	500
♦ Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Ilustración 17: Niveles de iluminación según INSHT

- 2ª Tabla:

4. SALAS DE ALMACENAMIENTO, ALMACENES FRÍOS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m Lux	UGR_L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
4.1	ALMACENES Y CUARTO DE ALMACÉN	100	25	0,4	60	• 200 LUX si está ocupado en continua
4.2	MANIPULACIÓN DE PAQUETES Y EXPEDICIÓN	300	25	0,6	60	

Ilustración 18: Niveles de iluminación según UNE 12464.1

- 3ª Tabla:

1. OFICINAS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
1.1	ARCHIVO, COPIAS, ETC.	300	19	0,4	80	
1.2	ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	0,6	80	· Trabajo con EPV (equipo con pantalla de visualización)
1.3	DIBUJO TÉCNICO	750	16	0,7	80	
1.4	PUESTOS DE TRABAJO DE CAD	500	19	0,6	80	· Trabajo con EPV
1.5	SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	0,6	80	· La iluminación debería ser controlable.
1.6	MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	0,6	80	
1.7	ARCHIVOS	200	25	0,4	80	



Ilustración 19: Niveles de iluminación según UNE 12464.1

Consideraremos que nuestro local tendrá exigencias visuales altas, teniendo en cuenta además que la única entrada de luz natural es la entrada principal, situada a unos 25 m de la zona de trabajo, por lo que habrá que adecuar la iluminación para un correcto desarrollo de la actividad. Por esto, dispondremos que la iluminación en la zona de trabajo de taller será de 500 Lux. A su vez dispondremos que la iluminación para la zona de oficina requerirá de 300 Lux, y para la zona de almacén 100 Lux.

Con los niveles de iluminación elegidos se procederá al estudio lumínico del local sin olvidarnos del CTR-DB-HE3 sobre eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Todas las zonas contarán con un mínimo de un sistema de encendido y apagado manual, aparte del cuadro general de mando, evitando este como único sistema de control de la iluminación.

Los sistemas de iluminación elegidos han sido los siguientes:

Luminaria	Zona destinada	Cantidad	Potencia [W]
	PHILIPS BY480P LED130S/840 PSD MB GC SI	Entrada y Zona taller (montaje suspendido)	12 1020
	PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC	Oficina y Almacén	4 132



	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC	Baño	1	33
	PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA	Emergencia	12	36

Tabla 6: Luminarias elegidas, zona de aplicación, cantidad y potencia.

4 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Nuestro local, dada su actividad requerirá de una instalación de aire comprimido acorde a sus necesidades. Nos acogeremos al Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, a la guía de aire comprimido PUSKA y al manual de aire comprimido Altas Copco Por ello la elección del tipo de distribución del aire, así como la elección de la maquinaria necesaria ha sido el siguiente.

Los elementos necesarios en la instalación serán:

- Compresor + Depósito: Suministrarán y acumularán el aire comprimido.
- Filtro de aire: Evitará que entren partículas no deseadas en la red de tuberías de aire comprimido para evitar daños en las herramientas y en las propias tuberías.
- Filtro con regulador de presión y lubricador: Permiten controlar la presión de suministro del sistema para adecuarla a cada boca de salida lubricando además el suministro de aire.
- Purgador de depósito: Se utilizará para dejar salir el agua que se pueda condensar en el depósito y evitar daños en las herramientas que se conectarán.

La instalación constará de un anillo principal de tubería que suministrará de manera equitativa el aire comprimido a las diferentes conexiones de salida para las herramientas a conectar. Dicho anillo discurrirá por el techo y se ramificará hacia las

salidas con otra serie de tuberías que descenderán tanto por las paredes como por las columnas centrales del local. La tubería principal contará con una pendiente descendente en la dirección del flujo de aire del 2% de manera que las condensaciones que se hayan podido generar salgan por las tomas rápidas, aunque es poco probable puesto que el depósito tiene su propio purgador y se evitará con este que existan condensaciones en la red de tuberías.

Se implementará un sobredimensionamiento del 40% para posibles ampliaciones del sistema de aire comprimido, así como un 5% de fugas en el sistema

Para el dimensionamiento del compresor y el depósito a utilizar se ha tomado como referencia los valores de consumo de las herramientas de aire comprimido y se ha calculado aproximadamente el uso promedio que tendrán las herramientas durante un día de trabajo a plena carga. De esta manera obtenemos que el flujo de aire comprimido será de 28 l/min.

Utilizaremos este dato para el dimensionamiento del compresor y del depósito de aire comprimido. Con esto, obtenemos que nuestro compresor suministrará 850 l/min y su depósito será de 500 l.

Por otro lado, para el dimensionamiento de la red de tuberías, consideraremos que la velocidad del aire comprimido no debe superar los 15 m/s en la tubería principal y en las ramificaciones. Además, se debe evitar unas pérdidas de carga mayores al 2%.

La red principal de tuberías será por lo tanto de 37 mm de diámetro, los ramales por su parte serán de 20 mm. Serán tuberías de aluminio para minimizar los costes de mantenimiento.

5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1 Objeto

Desarrollaremos en este apartado los elementos necesarios para conseguir la protección contra incendios de nuestro local dedicado a la reparación y mantenimiento de vehículos de manera que la integridad del local quede protegida.

5.2 Clasificación del edificio y sectores

Atendiendo a la localización de nuestro local y su disposición, basándonos en la Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, definimos nuestro espacio como de Tipo A (El

establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos).

Se entenderá como sector de incendio, el espacio del edificio, cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso. Nuestro espacio sólo contará con un solo sector a analizar y proteger contra incendios. Lo designaremos como Sector Local Bajo.

5.3 Nivel de riesgo intrínseco de sector

Tras realizar los cálculos pertinentes, definidos en el Anexo contra incendios, se ha determinado que el nivel de riesgo intrínseco de nuestro local es de nivel MEDIO 5

5.4 Sistema de protección a emplear

El sistema de protección a emplear para el caso que nos ocupa será la implantación de extintores contra incendios ubicados de manera estratégica en las zonas con mayor probabilidad de conato de incendio de manera que se pueda prevenir el incendio del local.

Dadas las características del local, al no tener prácticamente divisiones en toda su área y tener una fachada acorde a lo estipulado en el RSCIEI para el fácil acceso del servicio de extinción de incendios, se determina que no será necesaria la implantación de puertas contra incendios. Además, no se dispondrá de alarma ni de rociadores de agua.

5.5 Comportamiento al fuego de los elementos de construcción

En este apartado se describirá la respuesta que tendrán los elementos de construcción de nuestro local. Dicha respuesta habrá sido medida bajo condiciones de ensayo.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la categoría que figura la clasificación que establece la norma UNE-23727.

En nuestro local, los elementos constructivos utilizados se encuentran entre los clasificados como “productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como vidrios, morteros, hormigones o yesos, A1 (M0)” del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los

establecimientos industriales, apartado 3.5 del Anexo II. Por lo que cumple con las exigencias de comportamiento al fuego de los materiales de construcción.

5.6 Extintores portátiles

Los extintores portátiles que se emplearán tendrán las siguientes características:

4 extintores de polvo ABC con eficacia mínima 21 A – 144B dispuestos a lo largo del local mayormente en la zona de taller. Uno de ellos estará situado junto a al cuadro principal de mando y protecciones.

La distribución exacta de los extintores se reflejará en el plano correspondiente.

5.7 Alumbrado de emergencia

El local dispondrá de alumbrado de emergencia, que ha sido calculado con el programa DiaLux, atendiendo a las exigencias de luminosidad mínima establecida en la guía de buenas prácticas NTP 211, en la que el espacio tendrá una iluminación media de 1 Lux como mínimo. El dimensionamiento estará reflejado en el anexo de iluminación.

5.8 Señalización

La señalización de las salidas de uso habitual y de emergencia, así como la de los medios de protección contraincendios se realizará cuando no se fácil localizar algún punto del local. Se realizará según lo dispuesto en el Reglamento de Señalización de los Centros de Trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Nuestro local no cuenta con salida única de emergencia, por lo que se utilizará señalización que indica SALIDA, y no SALIDA DE EMERGENCIA.

Para el caso de la señalización de los medios de protección contraincendios se señalizarán acorde a la distancia de visualización según la norma UNE 23033-1, de manera que las dimensiones a utilizar serán de 210 x 210 mm.

6 PRESUPUESTO

El presupuesto para la realización del proyecto tendrá varias partes claramente diferenciadas en donde se separa las cuantías por categorías:

- Cuadro de precios de mano de obra, maquinaria, materiales y precios auxiliares donde se identifica cada proceso y su coste.
- Las mediciones donde se estipulan las cantidades necesarias de cada elemento designado para la obra.
- Presupuesto de ejecución material, donde se destaca el coste que tendría el proyecto tras la realización de las mediciones.
- Presupuesto base por contrata, donde se refleja el precio final de ejecución de la obra sumando los gastos generales, beneficios industriales e impuestos.

Se realizará un listado con los precios de las instalaciones y actuaciones que se realizarán en el local para la consecución del proyecto.

Capítulo	Coste [€]
Capítulo 1: Instalación eléctrica	5732,61
Capítulo 2: Instalación contra incendios	2108,05
Capítulo 3: Tabiquería	2028,96
Capítulo 4: Instalación de aire comprimido	2265,33
Capítulo 5: Maquinaria	12721,37

Tabla 7: Cuantía instalaciones por capítulos.

Concepto	Coste [€]
Presupuesto de ejecución material	24859,32
9% de gastos generales	2237,34
6% de beneficio industrial	1491,56
7% IGIC	2001,18
Presupuesto de ejecución por contrata	30589,40

Tabla 8: Cuantía de presupuestos por concepto.

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

7 ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS

El orden de prioridad de los documentos del proyecto será el siguiente:

- 1 PLANOS
- 2 PLIEGO DE CONDICIONES
- 3 PRESUPUESTO
- 4 MEMORIA

8 CONCLUSION

If we look back on the begining, we can say that the process of the project was effective. The procedures to reach the correct sizing on the installation was difficult, but we could finish succesfully. All of the decisions was based on the premise to reach a good equilibrium betwen prices and quality. But the most important thing was to achieve the goal to make a correct sizing for our client and his requests. Considering all, i have to say that the project is the consecution of all of my knowledge, and i had to do my best to finish it taking into account the difficulties along the way, which were not few. Now i can say that i am ready to start my way in a job, leraning little by little with the tools that i now own



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

2. ANEXOS

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

Instalación Eléctrica

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Potencia de la instalación	1
1.3	Bases de cálculo	2
1.3.1	Intensidad	2
1.3.2	Caída de tensión	3
1.3.3	Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor	4
1.3.4	Temperatura	4
1.3.5	Corrientes de cortocircuito	5
1.3.6	Elección económica del conductor	5
1.3.7	Elección de las canalizaciones	5
1.3.8	Acometida	7
1.3.9	Elección de la CGP (o CPM)	7
1.3.10	Protección de la CGP (o CPM).....	7
1.3.11	Derivación individual	8
1.3.12	Circuitos interiores	9
1.3.13	Protección general	9
1.3.14	Definición y características de la instalación interior	9
1.3.15	Puesta a tierra.....	12
1.3.16	Cálculos lumínicos	13
1.3.17	Iluminación de emergencia	16

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Valores de conductividad por material	3
Ilustración 2: Caída de tensión admisible	4
Ilustración 3: Resultados de cálculo de elementos de la instalación	11
Ilustración 4: Resistividad del terreno	12
Ilustración 5: Fórmulas para estimar resistencia de electrodo	12
Ilustración 6: Cálculos de puesta a tierra.....	13
Ilustración 7: Valores límite de eficiencia energética.....	14
Ilustración 8: Potencia máxima de iluminación.....	15
Ilustración 9: Resultados de eficiencia energética 1.....	15
Ilustración 10: Resultados de eficiencia energética 2.....	15

Índice de tablas

Tabla 1: Consumidores y potencia instalada.....	1 y 2
Tabla 2: Potencia a contratar.....	10

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 Objeto

En este anexo se especificarán los cálculos realizados para el dimensionamiento de la instalación, así como las bases empleadas para el procedimiento llevado a cabo. Todo esto según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Normas Particulares de Unelco Endesa.

1.2 Potencia de la instalación

La potencia total del edificio se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-10 y en la unidad temática nº2 "Instalaciones de enlace" guía-BT-10 de la Guía Técnica de Aplicación del REBT, así como en el apartado 4 de las Normas Particulares de Unelco.

Se calcula la potencia demandada por m² del local resultando una potencia de:

$$313 \text{ m}^2 \times \frac{125 \text{ W}}{\text{m}^2} = 39125 \text{ W}$$

Atendiendo a la ITC-BT-47 deberemos tener en cuenta la aplicación de un factor de corrección para los motores eléctricos y prever las variaciones de consumo debido a sus arranques y funcionamiento con carga. Por lo tanto, obtenemos que la potencia instalada será la siguiente:

Potencia instalada					
Componentes	Pot. por toma [W]	Voltaje [V]	Nº de tomas	F.c.	Subtotal Pot. [W]
Alumbrado					
PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB	85	230	12	1	1020
PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC	33	230	4	1	132
PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC	33	230	1	1	33
PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA	3	230	12	1	36
Subtotal Alumbrado					1221

Maquinaria					
Compresor 5500W	5500	400	1	1,25	6875
Alineadora 650W	650	230	1	1	650
Desmontadora de neumáticos 1100W	1100	400	1	1,25	1375
Equilibradora de ruedas 250W	250	230	1	1,25	312,5
Elevador de 2 columnas 2200W	2200	400	1	1,25	2750
Elevador de 4 columnas 2200W	2200	400	1	1,25	2750
Subtotal Maquinaria					14712,5
Tomas de Fuerza (aparte de las de maquinaria)					
Tomas de Fuerza de Taller	1500	230	7	1	10500
Tomas de Fuerza Oficina	500	230	5	1	2500
Toma de Fuerza de baño	1500	230	1	1	1500
Toma de Fuerza Cuadro principal	1500	230	1	1	1500
Total instalado					31933,5

Tabla 1: Consumidores y potencia instalada

1.3 Bases de cálculo

1.3.1 Intensidad

La intensidad que circula para se obtiene de la expresión:

- Trifásico:
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos(\phi)}$$

- Monofásico:
$$I = \frac{P}{V \cdot \cos(\phi)}$$

Donde:

- P = Potencia de cálculo de la línea
- V = Tensión simple fase-neutro
- $\cos \phi$ = Factor de potencia de la instalación

1.3.2 Caída de tensión

Comprobación de caída de tensión admisible según porcentaje. Se calculará con la expresión:

- Trifásica: $e(\%) = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V^2} \cdot 100$

- Monofásica: $e(\%) = \frac{L \cdot P}{C \cdot S \cdot V^2} \cdot 100$

Donde:

- L Longitud más desfavorable de la línea
- P Potencia Instalada
- C Conductividad del cable
- S Sección del conductor en mm²
- V Tensión fase-neutro: 230 V para monofásicos, 400 V para trifásicos

Los valores de la 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	20°C	40°C	70°C	90°C

Ilustración 1: Valores de conductividad por material

NOTA: Se recomienda emplear las siguientes conductividades:

- *Instalación de enlace: LGA + D.I: C70 y C90*
- *Instalaciones Interiores de viviendas C40*
- *Instalaciones Interiores de y Servicios generales, de locales comerciales, oficinas y garajes: C70 y C90*

Los límites de caída de tensión vienen detallados e las ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19, y son los siguientes:

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	ΔU_{III}	ΔU_I
LGA	Un solo usuario	No existe		
	Contadores concentrados	0,5%	2V	
	Centralización parcial de contadores	1%	4V	
DI	Un solo usuario	1,5%	6V	3,45V
	Contadores concentrados	1%	4V	2,3V
	Centralización parcial de contadores	0,5%	2V	1,15V
Circuitos interiores	Circuitos interiores viviendas	3%	12V	6'9V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12V	6'9V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20V	11'5V

Ilustración 2: Caída de tensión admisible

1.3.3 Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor

Las condiciones reales de servicio no son las normales de cálculo. Se deberá 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.

Tendremos que calcular la sección para un $\rho_{\theta} = \rho_T$ donde $T = T_0 + \Delta T_{\max} * (I/I_{\max})$, siendo:

- T_0 Temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C, aéreo 40°C)
- ΔT_{\max} $\Delta T_{\max} = T - T_0$ (T=90°C termoestables y 70°C termoplásticos)
- I Intensidad de cálculo
- I_{\max} Intensidad máxima admisible

1.3.4 Temperatura

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460 – 5 -523. Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogidas en la tabla 52-A de la norma UNE-240-5-523.

Las temperaturas ambientes de referencia serán:

- para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 30 °C
- para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 20 °C.

1.3.5 Corrientes de cortocircuito

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460. Como simplificación del proceso de cálculo podemos utilizar la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Siendo:

- I_{cc} Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- U Tensión fase-neutro (230 V)
- R Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

Nota: Normalmente el valor de R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la CGP y el punto considerado de cálculo que suele ser el cuadro general de la vivienda. Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C para obtener así el máximo valor de I_{cc} . Generalmente $R=R_{DI}+R_{LLGA}$ donde $R_{DI}=\rho L_{DI}/S_{DI}$ y $R_{LLGA}=\rho L_{LLGA}/S_{LLGA}$.

1.3.6 Elección económica del conductor

Dentro del Código Técnico de la Edificación (CTE) existen unos documentos básicos de eficiencia energética dentro de los cuales está la HE 3 – Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

1.3.7 Elección de las canalizaciones

Para cada una de las partes que forman la instalación se deberán tener en consideración varios aspectos que influyen en la elección de las mismas como tipología del sistema de distribución, tipo de esquema de puesta a tierra, influencias externas o mantenibilidad de la instalación.

- Influencias externas: Se deberá aportar un listado de las influencias externas que afectan a cada parte de la instalación, clasificadas según anexos A y ZB de la Norma UNE-20460-3.
- Canalizaciones: Para la elección y el cálculo de las canalizaciones se seguirá lo dispuesto en la Norma UNE-20.460, así como lo dispuesto en la ITC-BT-20.

La ITC-BT-20, en la tabla 1 del apartado 2.2., indica los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar. Por su parte la tabla 2 de la misma instrucción nos señala la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación.

Ambas tablas recogen lo marcado por la UNE-20460-5-52, en la que se muestra con más detalle lo indicado en el REBT (UNE 20.460-5-52, tabla 52 G).

Las tablas 52-H, 52-B1 y 52-B2 relacionan los métodos de instalación, haciéndolos corresponder a unas instalaciones “tipo”, que son:

- Modo A. Cables unipolares aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.
- Modo A2. Cables multiconductores aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.
- Modo B. Cables unipolares aislados en tubos en montaje superficial sobre pared.
- Modo B2. Cables multiconductores en tubos en montaje superficial sobre pared.
- Modo C. Cables unipolares o multiconductores posados directamente sobre una pared.
- Modo E. Cables multiconductores al aire (la distancia entre el cable y la pared es superior a 0,3 veces su diámetro).
- Modo F. Cables unipolares instalados al aire libre en contacto mutuo (la distancia al muro es superior al diámetro del cable).
- Modo G. Cables unipolares instalados al aire libre, sin contacto mutuo, sobre una pared, separados de esta y entre sí una distancia superior al diámetro del cable

NOTA: para los modos B, B2 y C:

a) la distancia entre el tubo o el cable y la pared es inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo o cable y

b) si la pared es de obra la situación es más favorable, por lo que pueden tomarse estos valores

La tabla 52-C20 de la Norma UNE-20.460-5-523 "Intensidades admisibles al aire (40°C)" presenta una simplificación en la cual, partiendo del "tipo" de instalación asignado al modo de instalación, del número de conductores cargados y del tipo de aislamiento, podemos observar la intensidad máxima admisible soportada.

Cuando las condiciones de instalación sean distintas a las mostradas en la tabla 52- C20 se deberán tener en cuenta los factores de corrección indicados en el epígrafe 12 de la mencionada Norma. Se tendrán en cuenta factores de corrección por temperatura ambiente (tabla 52-D1), por agrupamiento de circuitos o cables multiconductores (tabla 52-E1 y tabla 52-E4)

1.3.8 Acometida

La acometida no forma parte de las instalaciones de enlace, y es responsabilidad de la empresa suministradora. No es objeto de este proyecto.

El cálculo de la acometida se hará según lo dispuesto en la ITC-BT-11. Las características de cables y conductores se indican en el apartado 1.4. de la mencionada instrucción, la cual nos remite para la elección de conductores a la ITC-BT-06 para las acometidas aéreas y a la ITCBT- 07 para las subterráneas.

1.3.9 Elección de la CGP (o CPM)

Se seguirá lo dispuesto en la ITC-BT-13, además de lo presente en el apartado 7 de las normas particulares de Unelco NZR 103

Se hará uso de la Caja de Protección y Medida, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de ITC-BT-13, que reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. En este caso, los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección. Las CPM 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 correspondiente. Tendrá un esquema tipo CGP 7, con bases de fusibles NHC-00-160a

1.3.10 Protección de la CGP (o CPM)

Según el Reglamento ITC BT 13 Apartado 1.2, las CGP deberán tener una protección fusible que proteja la línea general de alimentación aguas abajo. Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un conductor contra sobrecargas debes satisfacer las siguientes condiciones:

- Calibre de la protección adecuado al calibre del cable: Según la UNE 20-460 Apartado 433.2, la intensidad nominal (I_n) de la protección debe ser menor o igual a la intensidad admisible de la línea (I_z).
- Protección del cable contra sobrecargas: Según la UNE 20-460 Apartado 433.2, alguna de las protecciones deberá despejar cualquier sobrecarga que esté un 45% por encima de la intensidad admisible de la línea (I_z) antes del tiempo convencional de la protección (I_f , intensidad de disparo antes de tiempo convencional).

Donde:

- I_b Corriente de empleo del circuito
- I_n Corriente nominal del dispositivo de protección
- I_z Intensidad máxima admisible de los cables e régimen permanente
- I_f Corriente de funcionamiento del fusible en el tiempo convencional
- I_{nf} Corriente de no funcionamiento del fusible

Además, los dispositivos de protección contra cortocircuitos deben cumplir que:

- El poder de corte del dispositivo de protección debe ser igual o mayor que la intensidad de cortocircuito máxima prevista.
- 2) La corriente de cortocircuito mínima debe ser mayor que la corriente de funcionamiento del fusible en el tiempo convencional (I_f).

1.3.11 Derivación individual

Se seguirá lo indicado en la ITC-BT-15, así como lo dispuesto en el apartado 9 de las Normas Particulares de Unelco.

La derivación individual se realizará con conductor del tipo RZ1- (AS) Cu. En nuestro local tenemos una DI que debe soportar alrededor de 40 kW y tiene una longitud de 5 metros.

Nuestra canalización para la derivación individual será a través de cables unipolares enterrados de cobre y sección de cable de 10 mm².

1.3.12 Circuitos interiores

Las instalaciones interiores o receptoras tienen por finalidad principal la distribución de la energía eléctrica en todo el local, pudiendo estar situadas tanto en el interior como en el exterior, con montaje aéreo, empotrado o enterrado.

Siguiendo la ITC-BT-28, para nuestro caso hemos elegido un tipo de montaje superficial de tubos en pared, tipo B

1.3.13 Protección general

Se aplicará lo expuesto en el plano de “Diagrama unifilar” que se adjunta como plano en este proyecto y en caso de falta de datos o contradicción en estos se aplicará lo expuesto en la ITC-BT-17.

1.3.14 Definición y características de la instalación interior

Se seguirá lo dispuesto en la ITC-BT-25 en concreto en las tablas aportadas por el Reglamento en los apartados 3 y 4, e ITC-BT-26. También se seguirá lo dispuesto en las ITC-BT-28 y 29, con relación a locales de pública concurrencia y con riesgo de explosión.

Nuestra instalación contará con un cuadro general de mando y protección, que se encontrará a la izquierda tras la puerta de entrada al local. Este controlará todos los componentes del local.

A continuación, se adjuntan los cálculos realizados para el dimensionamiento de la instalación.

ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Componentes	F.s.	F.u.	Subtotal Pot. [W]
Alumbrado			
PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB	0,75	1	915,75
PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC			
PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC			
PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA			
Maquinaria			
Compresor	0,5	1	3437,5
Alineadora	0,5	1	325
Desmontadora de neumáticos	0,5	1	687,5
Equilibradora de ruedas	0,5	1	156,25
Elevador 1	0,5	1	1375
Elevador 2	0,5	1	1375
Tomas de Fuerza (aparte de las de maquinaria)			
Tomas de Fuerza	0,9	0,9	8505
Tomas de Fuerza Oficina	0,75	0,75	1406,25
Toma de Fuerza de baño	0,2	0,25	75
Toma de Fuerza Cuadro principal	0,2	0,25	75
Pot. Total Prevista a contratar			18333,25

Tabla 2: Potencia a contratar.

ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Línea	Tipo de alimentación	Montaje	Material	Potencia [W]	Longitud [m]	Voltaje	Cos (φ)	Ib - Intensidad de cálculo [A]	Sección según REBT [mm ²]	Sección escogida [mm ²]	% caída de tensión	Iz [A]	Icc [A]	PIA	Icc < Poder de corte PIA	Diámetro de Tubo [mm]
Alumbrado (entrada 1)	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	170	25	230	0,95	0,78	1,5	1,5	0,24	21	627	4x10 A	Cumple	16
Alumbrado (entrada 2)	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	340	35	230	0,95	1,56	1,5	1,5	0,68	21	448	4x10 A	Cumple	16
Alumbrado (ofi. + Almacén)	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	132	40	230	0,95	0,60	1,5	1,5	0,30	21	392	4x10 A	Cumple	16
Alumbrado (Taller)	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	510	45	230	0,95	2,33	1,5	1,5	1,31	21	348	4x10 A	Cumple	16
Alumbrado (Baño)	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	33	45	230	0,95	0,15	1,5	1,5	0,09	21	348	4x10 A	Cumple	16
Alumbrado emergencia	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	36	50	230	0,95	0,16	1,5	1,5	0,10	21	314	No aplica	No aplica	16
Tomas Fuerza taller 1	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	6000	30	230	1	26,09	2,5	6,0	2,58	49	2091	4x32A	Cumple	25
Tomas Fuerza taller 2	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	4500	30	230	1	19,57	1,5	4,0	2,90	38	1394	4x16 A	Cumple	25
Tomas Fuerza Oficina	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	2500	15	230	1	10,87	1,5	2,5	1,29	29	1742	4x16 A	Cumple	20
Toma Fuerza Baño	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	1500	40	230	1	6,52	1,5	2,5	2,06	29	653	4x16 A	Cumple	20
Toma de Fuerza cuadro principal	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	1500	6	230	1	6,52	1,5	2,5	0,31	29	4356	4x16 A	Cumple	20
Compresor	Trifásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	3x XLPE o EPR	6875	40	400	0,8	12,40	1,5	2,5	1,56	25	653	Guardamotor 4x (ajuste de 8 a 12 A)	Cumple	20
Alineadora	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	650	40	230	1	2,83	1,5	2,5	0,89	29	653	4x16 A	Cumple	20
Desmontadora de neumáticos	Trifásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	1375	35	400	0,8	2,48	1,5	2,5	0,27	25	747	4x16 A	Cumple	20
Equilibradora de ruedas	Monofásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	2x XLPE o EPR	312,5	35	230	1	1,36	1,5	2,5	0,38	29	747	4x16 A	Cumple	20
Elevador 1	Trifásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	3x XLPE o EPR	2750	35	400	0,78	5,09	1,5	2,5	0,55	25	747	Guardamotor 4x (ajuste de 4 a 6,3 A)	Cumple	20
Elevador 2	Trifásica	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra	3x XLPE o EPR	2750	30	400	0,78	5,09	1,5	2,5	0,47	25	871	Guardamotor 4x (ajuste de 4 a 6,3 A)	Cumple	20

Ilustración 3: Resultados de cálculo de elementos de la instalación

1.3.15 Puesta a tierra

Para los cálculos de puesta a tierra necesitaremos el dato de la resistividad del terreno donde se instalará la toma de tierra. Para ello nos basaremos en la ITC-BT-18:

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Ilustración 5: Resistividad del terreno

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$
ρ , resistividad del terreno (Ohm.m) P, perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

Ilustración 4: Fórmulas para estimar resistencia de electrodo

Para nuestra puesta a tierra utilizaremos un anillo cerrado de cobre de 35 mm² que ocupará todo el perímetro de este.

Se conectarán los electrodos de tierra a la malla de cobre, y serán enterrados a una profundidad de 0.8 m, serán picas de acero galvanizado de 25 mm de diámetro y 2 m de longitud.

Tomaremos de referencia para los cálculos una resistencia máxima de 10Ω según el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios. De esta manera obtenemos los siguientes resultados obtenidos tras realizar los cálculos en una hoja Excel:

Placa enterrada	$R_c = \frac{0,8 \cdot \rho}{P}$	
Pica vertical	$R_c = \frac{\rho}{L}$	
Conductor enterrado horizontalmente	$R_c = \frac{2 \cdot \rho}{L}$	
ρ = Resistividad del terreno	500	
P = perímetro de la placa	No aplica	
L = longitud del conductor	90	
Resistencia total en conexiones en paralelo	$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_p}$	
Rt = resistencia total		
Rc = Resistencia conductor enterrado		
Rp = Resistencia de las picas		
Rt =	10	Ω
Rc =	11,11	Ω
Rp =	100,00	Ω
Nº de picas =	2,50	

Ilustración 6: Cálculos de puesta a tierra

Serán necesarias 3 picas

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

- Conductor de tierra
- Conductor de protección
- Conductor de unión principal

1.3.16 Cálculos lumínicos

La selección de luminarias estará distribuida equitativamente por todo el local de manera que se asegure una distribución de la iluminación homogénea. Para ello las luminarias generales del taller estarán ubicadas en el techo con un tipo de instalación suspendida de 0,5 m, a una altura del suelo de 5m. Las conexiones estarán distribuidas de manera que se enciendan por sectores.

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

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Donde:

- P Potencia de la lámpara mas el equipo auxiliar [W]
- S La superficie iluminada
- E_m La iluminancia media horizontal mantenida

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la siguiente tabla:

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	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
zonas comunes ⁽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
zonas comunes 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

Ilustración 7: Valores límite de eficiencia energética

Además, también debemos tener en cuenta que no podemos superar una determinada potencia instalada de iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares. No podemos sobrepasar los valores especificados en la siguiente tabla:

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m ²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Ilustración 8: Potencia máxima de iluminación

Para el caso que nos ocupa obtenemos lo siguiente.

Zona	Potencia Luminaria	Puntos de Luz	Potencia Total [W]	Superficie iluminada [m ²]	Iluminancia media Hztal. Mantenido [lux]	Iluminancia mín. Hztal mantenida [lux]
Oficina	33	3	99	11	374	183
Taller	85	12	1020	293,4	585	207
Almacén	33	1	33	6	183	84
Baño	33	1	33	2,6	369	247

Ilustración 10: Resultados de eficiencia energética

Zona	Eficiencia energética límite	Eficiencia energética obtenida (VEEI)	Potencia máxima a instalar [W/m ²]	Potencia máxima obtenida [W/m ²]
Oficina	3	2,4	12	9
Taller	4	0,6	25	3
Almacén	4	3,0	10	6
Baño	4	3,4	15	13

Ilustración 9: Resultados de eficiencia energética

Como se puede ver en todas las zonas cumplimos con las condiciones exigidas por la norma. Los demás cálculos lumínicos se encuentran en el anexo correspondiente del programa DiaLux.

1.3.17 Iluminación de emergencia

El alumbrado de emergencia debe cumplir con el CTE-DB-SI3 y el SU4 donde se indica que este alumbrado de emergencia, deberá cumplir que la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Además, En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

La descripción de las luminarias se encuentra en el anexo siguiente de cálculos lumínicos.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

Cálculo lumínico

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

Índice

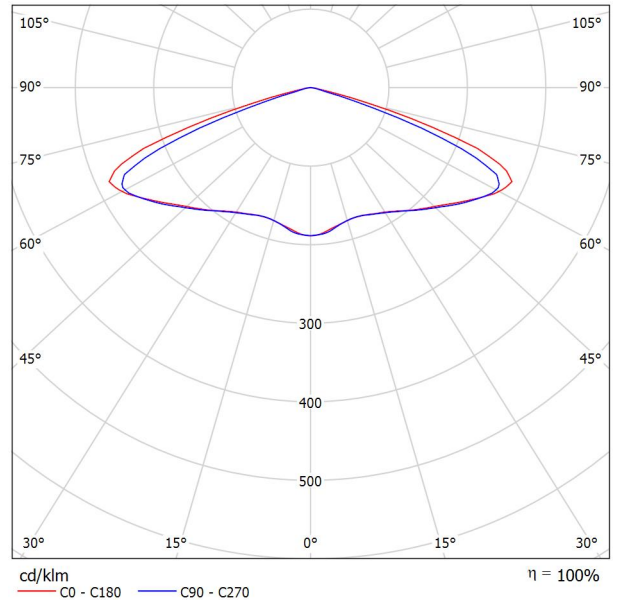
Taller de mecánica	
Índice	1
PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA	
Hoja de datos de luminarias	2
PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC	
Hoja de datos de luminarias	3
PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC	
Hoja de datos de luminarias	4
PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB	
Hoja de datos de luminarias	5
Taller	
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Escenas de luz	
Escena de luz 1	
Resumen	8
Resultados luminotécnicos	9
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	11
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	12
Gama de grises (E)	13
Superficie de cálculo Baño	
Isolíneas (E, perpendicular)	14
Gama de grises (E, perpendicular)	15
Superficie de cálculo Almacén	
Isolíneas (E, perpendicular)	16
Gama de grises (E, perpendicular)	17
Zona Taller	
Sumario de los resultados	18
Área Elevadores	
Isolíneas (E)	19
Gama de grises (E)	20
Zona Oficina	
Sumario de los resultados	21
Área de Oficina	
Isolíneas (E)	22
Gama de grises (E)	23

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 29 66 97 100 100

Iluminación de emergencia independiente de 3 horas de duración La seguridad es de la máxima importancia para los propietarios de edificios y, en consecuencia, tener instalada una iluminación de emergencia correcta es una prioridad importante para ellos. La downlight de emergencia EM120B ofrece una solución fácil para la iluminación de emergencia autónoma y cumple plenamente las normativas europeas. La batería de litio (LiFePO4) tiene muchas ventajas sobre los productos de níquel, puesto que tiene una mayor vida útil, mejor comportamiento de descarga, se produce manera más respetuosa con el medio ambiente y se puede reciclar. El producto se suministra con dos lentes intercambiables, que permiten ajustar el ángulo del haz a la aplicación.

Emisión de luz 1:

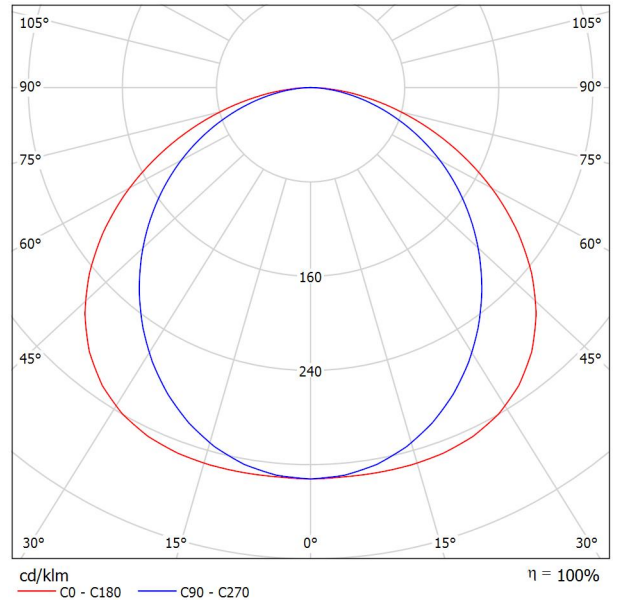
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	38.2	39.8	38.5	40.1	40.3	38.1	39.7	38.4	40.0	40.2
	3H	41.2	42.6	41.5	42.9	43.2	40.3	41.7	40.6	42.0	42.3
	4H	41.6	42.9	41.9	43.2	43.5	40.3	41.7	40.7	42.0	42.3
	6H	41.5	42.8	41.9	43.1	43.4	40.3	41.5	40.6	41.8	42.2
	8H	41.5	42.7	41.9	43.0	43.4	40.2	41.4	40.6	41.8	42.1
4H	12H	41.4	42.6	41.8	42.9	43.3	40.2	41.3	40.6	41.7	42.0
	2H	39.5	40.8	39.8	41.1	41.4	39.4	40.7	39.7	41.0	41.3
	3H	42.3	43.4	42.7	43.8	44.1	41.4	42.6	41.8	42.9	43.3
	4H	42.6	43.7	43.0	44.0	44.4	41.5	42.5	41.9	42.9	43.2
	6H	42.6	43.5	43.0	43.9	44.3	41.4	42.3	41.9	42.7	43.1
8H	8H	42.6	43.4	43.0	43.8	44.2	41.4	42.2	41.9	42.6	43.0
	12H	42.6	43.3	43.0	43.7	44.2	41.4	42.1	41.8	42.5	43.0
	4H	42.7	43.5	43.1	43.9	44.3	41.6	42.5	42.1	42.9	43.3
	6H	42.7	43.3	43.2	43.8	44.2	41.6	42.3	42.1	42.7	43.2
	8H	42.7	43.2	43.2	43.7	44.2	41.6	42.2	42.1	42.6	43.1
12H	12H	42.7	43.1	43.2	43.6	44.1	41.6	42.1	42.1	42.5	43.0
	4H	42.7	43.4	43.1	43.8	44.3	41.6	42.4	42.1	42.8	43.2
	6H	42.7	43.2	43.2	43.7	44.2	41.6	42.2	42.1	42.6	43.1
8H	42.7	43.1	43.2	43.6	44.1	41.6	42.1	42.1	42.5	43.0	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.1 / -0.1					+0.2 / -0.2					
S = 1,5H	+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.6					
S = 2,0H	+0.9 / -1.1					+1.3 / -1.8					
Tabla estándar	BK05					BK04					
Sumando de corrección	25.7					24.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 185lm Flujo luminoso total											

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

CoreLine Panel: tecnología LED que proporciona una luz uniforme de excelente calidad. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Panel puede emplearse para sustituir las luminarias funcionales en aplicaciones generales de iluminación. Actualmente se encuentra disponible tanto en versión que cumple la normativa para oficinas (OC) como en versión que no cumple dicha normativa (NOC). El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.1	19.5	18.4	19.7	20.0	16.5	17.9	16.8	18.1	18.3
	3H	19.8	21.0	20.1	21.3	21.5	18.0	19.2	18.3	19.4	19.7
	4H	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2	18.5	19.7	18.9	20.0	20.2
	6H	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6	18.9	20.0	19.3	20.3	20.6
	8H	21.1	22.1	21.5	22.5	22.8	19.1	20.1	19.5	20.4	20.7
12H	21.2	22.2	21.6	22.5	22.9	19.2	20.2	19.6	20.5	20.8	
4H	2H	18.7	19.8	19.0	20.1	20.4	17.4	18.6	17.8	18.8	19.1
	3H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6
	4H	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9	19.7	20.6	20.1	20.9	21.3
	6H	21.9	22.7	22.4	23.1	23.5	20.2	21.0	20.6	21.3	21.7
	8H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7	20.4	21.1	20.8	21.5	21.9
12H	22.3	23.0	22.8	23.4	23.8	20.5	21.2	21.0	21.6	22.0	
8H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.0	20.1	20.8	20.5	21.2	21.6
	6H	22.3	22.9	22.8	23.3	23.8	20.8	21.3	21.2	21.8	22.2
	8H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1	21.0	21.5	21.5	22.0	22.4
	12H	22.9	23.3	23.4	23.8	24.3	21.2	21.6	21.7	22.1	22.6
	12H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.0	20.1	20.8	20.6	21.2
6H	22.4	22.9	22.8	23.3	23.8	20.9	21.4	21.3	21.8	22.3	
8H	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1	21.2	21.6	21.6	22.1	22.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	5.5					3.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

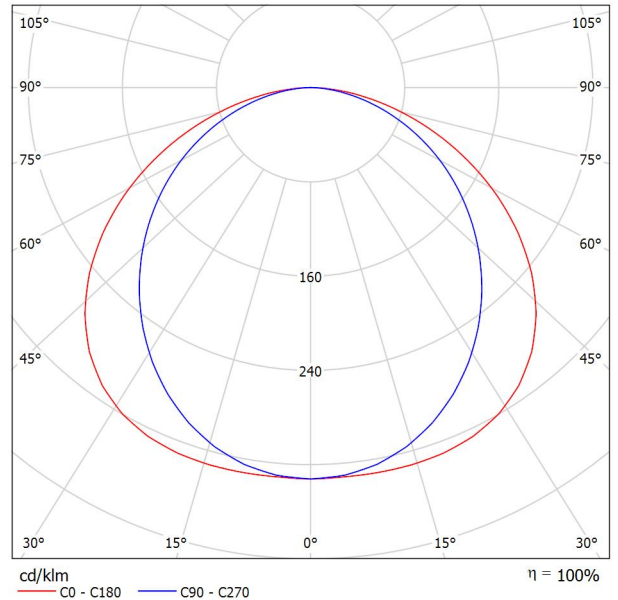


ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

CoreLine Panel: tecnología LED que proporciona una luz uniforme de excelente calidad. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Panel puede emplearse para sustituir las luminarias funcionales en aplicaciones generales de iluminación. Actualmente se encuentra disponible tanto en versión que cumple la normativa para oficinas (OC) como en versión que no cumple dicha normativa (NOC). El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

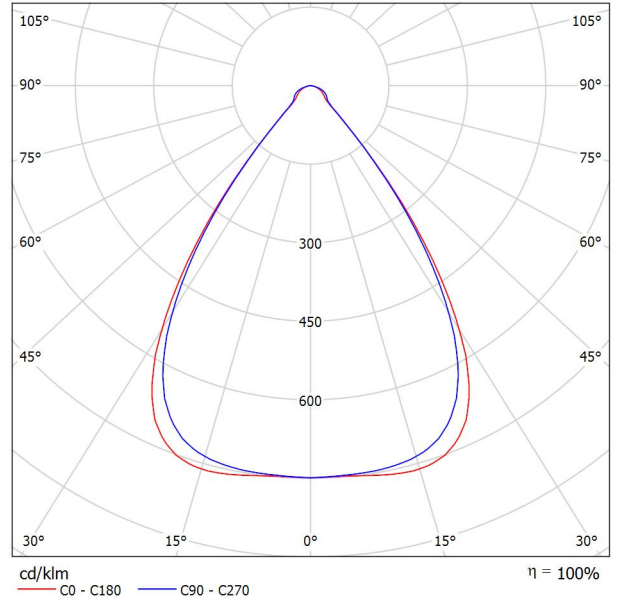
Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	18.4	19.7	18.7	20.0	20.2	16.6	18.1	17.1	18.3	18.6
	3H	20.0	21.2	20.4	21.5	21.8	18.2	19.4	18.5	19.7	19.9
	4H	20.7	21.8	21.0	22.1	22.4	18.8	19.9	19.1	20.2	20.5
	6H	21.2	22.2	21.5	22.5	22.9	19.2	20.2	19.5	20.5	20.9
	8H	21.3	22.4	21.7	22.7	23.0	19.3	20.3	19.7	20.7	21.0
12H	21.5	22.4	21.8	22.8	23.1	19.4	20.4	19.8	20.7	21.0	
4H	2H	18.9	20.0	19.2	20.3	20.6	17.6	18.8	18.0	19.1	19.4
	3H	20.7	21.7	21.1	22.0	22.4	19.2	20.2	19.6	20.5	20.9
	4H	21.6	22.4	21.9	22.8	23.1	19.9	20.8	20.3	21.1	21.5
	6H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7	20.4	21.2	20.9	21.6	22.0
	8H	22.4	23.1	22.8	23.5	23.9	20.6	21.3	21.1	21.7	22.1
12H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.1	20.8	21.4	21.2	21.8	22.2	
8H	4H	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3	20.3	21.0	20.8	21.4	21.8
	6H	22.5	23.1	23.0	23.5	24.0	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4
	8H	22.9	23.4	23.3	23.8	24.3	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7
	12H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	21.4	21.9	21.9	22.3	22.8
	12H	4H	21.8	22.4	22.2	22.8	23.3	20.4	21.0	20.8	21.4
6H	22.6	23.1	23.1	23.5	24.0	21.1	21.6	21.6	22.0	22.5	
8H	22.9	23.4	23.4	23.8	24.3	21.4	21.8	21.9	22.3	22.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	5.7					4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100

GentleSpace gen3: iluminación para gran altura adaptable que ofrece elevada eficiencia y opciones de conectividad a sistemas de iluminación y aplicaciones de software. Con la tercera generación de la luminaria para iluminación de gran altura GentleSpace, continuamos lanzando al mercado soluciones innovadoras para la iluminación industrial y de gran altura adaptable. GentleSpace gen3 ofrece una amplia variedad de opciones en cuanto a ópticas y aberturas de haz (de muy estrechos a anchos), una gama de posibilidades de montaje, materiales de cierre y diversos paquetes luminicos. Esto significa que GentleSpace gen3 puede ayudarte a crear fácilmente una solución de iluminación idónea, a la medida de casi cualquier aplicación industrial o de gran altura. También permite cambios en los requisitos de aplicación (tales como cambios en el layout del espacio) gracias a su sistema óptico flexible, que puede ajustarse fácilmente incluso tras la instalación. Además, GentleSpace gen3 ofrece también la opción de conectividad avanzada y está lista para conectarse a sistemas basados en IoT y aplicaciones de software como Interact Industry. En general, tanto si busca una solución fiable de la que no tenga que preocuparse tras la instalación, como si busca una que pueda adaptarse y controlarse tras la misma, GentleSpace gen3 es la solución ideal para su aplicación.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.4	20.2	19.7	20.4	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.5
	3H	19.6	20.3	19.9	20.6	20.8	19.7	20.4	20.0	20.6	20.9
	4H	19.7	20.4	20.0	20.6	20.9	19.8	20.5	20.2	20.8	21.0
	6H	19.7	20.3	20.1	20.6	20.9	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1
	8H	19.7	20.3	20.1	20.6	20.9	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1
4H	2H	19.7	20.2	20.0	20.5	20.9	19.9	20.4	20.2	20.7	21.0
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.3	20.0	19.6	20.2	20.5
	4H	19.7	20.2	20.0	20.6	20.9	19.8	20.3	20.1	20.6	20.9
	6H	19.9	20.3	20.2	20.7	21.0	20.0	20.5	20.4	20.8	21.1
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	20.1	20.5	20.5	20.9	21.2
8H	2H	19.9	20.2	20.3	20.6	21.0	20.1	20.5	20.5	20.8	21.2
	3H	19.9	20.2	20.3	20.6	21.0	20.1	20.4	20.5	20.8	21.2
	4H	19.9	20.2	20.3	20.6	21.0	20.0	20.4	20.4	20.7	21.1
	6H	20.0	20.3	20.4	20.7	21.1	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	8H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.1	20.2	20.4	20.6	20.8	21.3
12H	4H	20.0	20.1	20.4	20.6	21.1	20.1	20.3	20.6	20.8	21.3
	6H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0	20.0	20.3	20.4	20.7	21.1
	8H	20.0	20.2	20.4	20.6	21.1	20.1	20.3	20.6	20.8	21.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+3,2 / -3,1					+2,6 / -2,6					
S = 1,5H	+5,6 / -3,4					+5,1 / -3,0					
S = 2,0H	+7,5 / -3,8					+7,0 / -3,5					
Tabla estándar	BK01					BK02					
Sumando de corrección	1.7					2.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13000lm Flujo luminoso total											

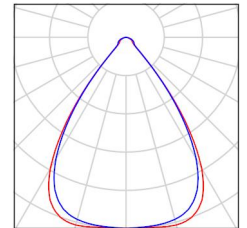


ULL

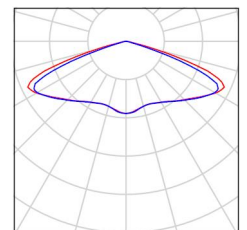
Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Lista de luminarias

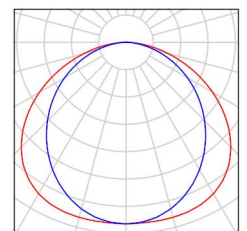
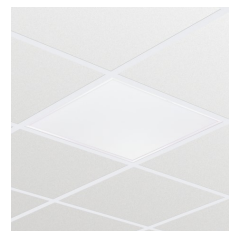
12 Pieza PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm
Potencia de las luminarias: 85.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100
Lámpara: 1 x LED130S/840/- (Factor de corrección 1.000).



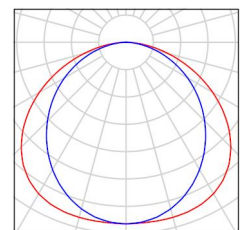
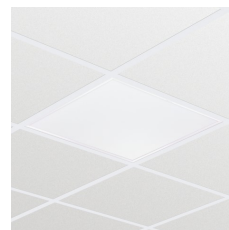
12 Pieza PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 185 lm, 3.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 29 66 97 100 100
Lámpara: 1 x LED2S/760/- (Factor de corrección 1.000).



4 Pieza PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1
xLED36S/840 NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 33.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 33.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).

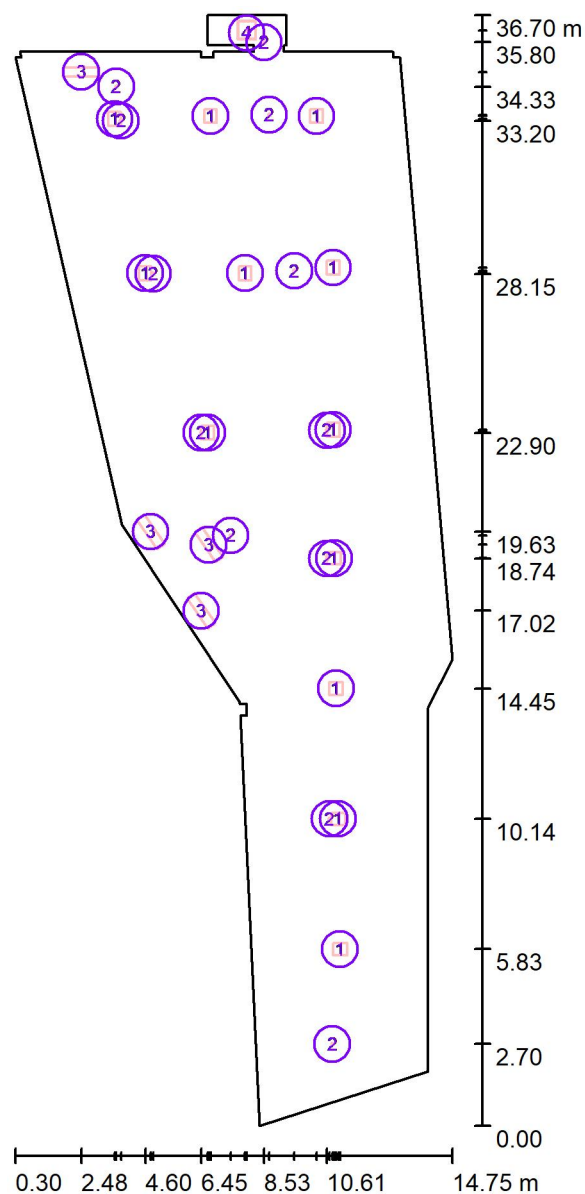




ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 250

Lista de piezas - Luminarias

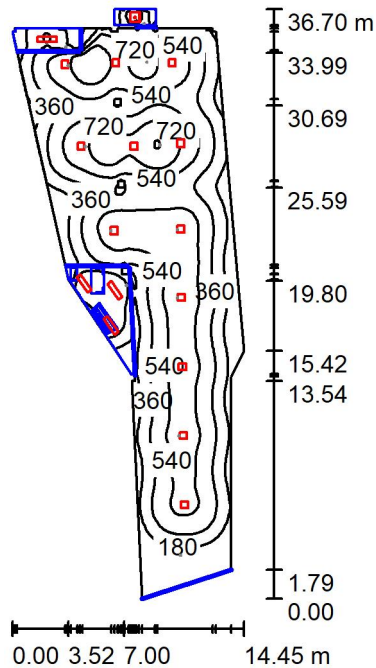
N°	Pieza	Designación
1	12	PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB
2	12	PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA
3	4	PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC
4	1	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 5.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:472

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	432	20	913	0.047
Suelo	20	391	25	700	0.064
Techo	80	64	20	96	0.317
Paredes (28)	60	96	14	1131	/

Plano útil:

Altura: 1.200 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB (1.000)	13000	13000	85.0
2	4	PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	33.0
3	1	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	33.0
Total:			174000	Total: 174000	1185.0

Valor de eficiencia energética: $3.78 \text{ W/m}^2 = 0.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 313.27 m^2)

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 174000 lm
Potencia total: 1185.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	381	51	432	/	/
Superficie de cálculo Baño	253	116	369	/	/
Superficie de cálculo Almacén	137	45	183	/	/
Suelo	336	55	391	20	25
Techo	0.00	64	64	80	16
Pared 1				60	
Pared 2	31	46	77	60	15
Pared 3	24	56	81	60	15
Pared 4	32	67	99	60	19
Pared 5	22	66	89	60	17
Pared 6	32	65	97	60	19
Pared 7	68	65	133	60	25
Pared 8	16	30	46	60	8.70
Pared 9	18	33	51	60	9.79
Pared 10	55	50	105	60	20
Pared 11	70	58	128	60	24
Pared 12	53	53	106	60	20
Pared 13	78	59	137	60	26
Pared 14	3.83	27	30	60	5.81
Pared 15	82	64	146	60	28
Pared 16	13	82	95	60	18
Pared 17	122	71	193	60	37
Pared 18	18	75	93	60	18
Pared 19	58	51	109	60	21
Pared 20	22	34	56	60	11
Pared 21	6.65	34	40	60	7.70
Pared 22	36	63	99	60	19
Pared 23	64	55	119	60	23



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 24	3.24	14	17	60	3.20
Pared 25	7.09	28	35	60	6.73
Pared 26	28	45	72	60	14
Pared 27	6.36	48	54	60	10
Pared 28	26	42	68	60	13

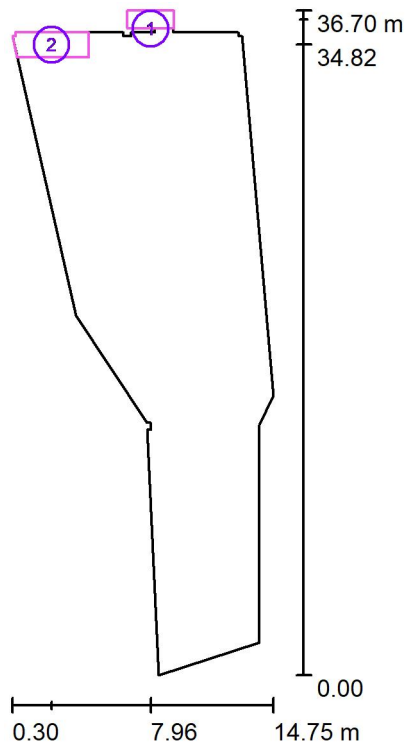
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.047 (1:21)

E_{\min} / E_{\max} : 0.022 (1:45)

Valor de eficiencia energética: $3.78 \text{ W/m}^2 = 0.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 313.27 m^2)

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 418

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo Baño	perpendicular	16 x 8	369	247	476	0.669	0.518
2	Superficie de cálculo Almacén	perpendicular	32 x 16	183	84	283	0.459	0.296

Resumen de los resultados

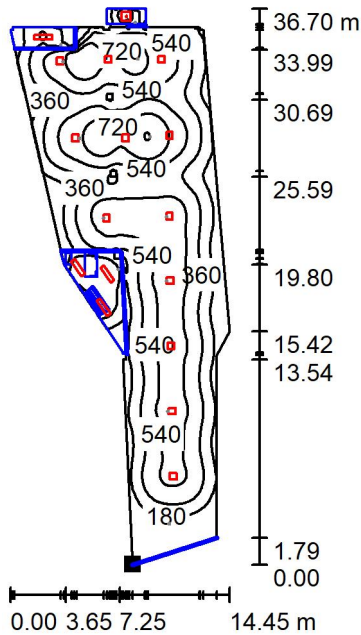
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	242	84	476	0.35	0.18



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 500

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (8.380 m, 0.000 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
432

E_{min} [lx]
20

E_{max} [lx]
913

E_{min} / E_m
0.047

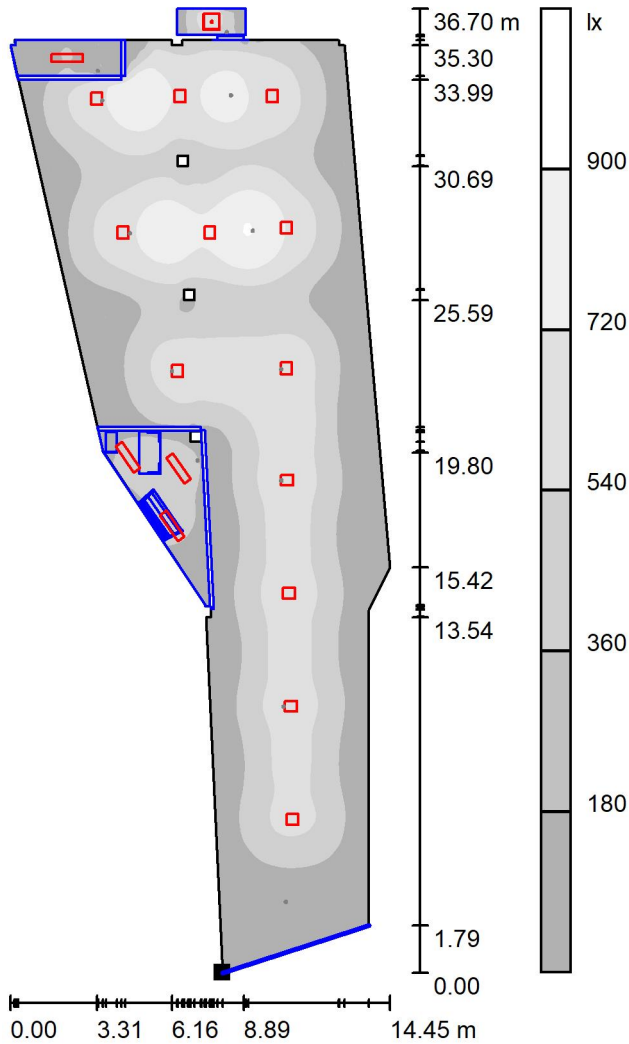
E_{min} / E_{max}
0.022



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 288

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(8.380 m, 0.000 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
432

E_{min} [lx]
20

E_{max} [lx]
913

E_{min} / E_m
0.047

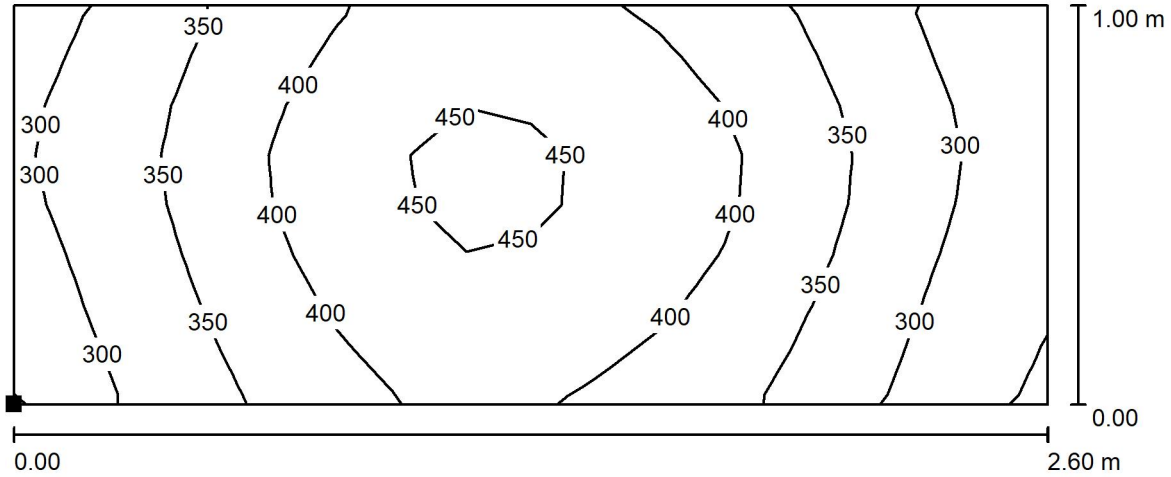
E_{min} / E_{max}
0.022



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo Baño / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 19

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(6.660 m, 35.700 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

E_m [lx]
369

E_{min} [lx]
247

E_{max} [lx]
476

E_{min} / E_m
0.669

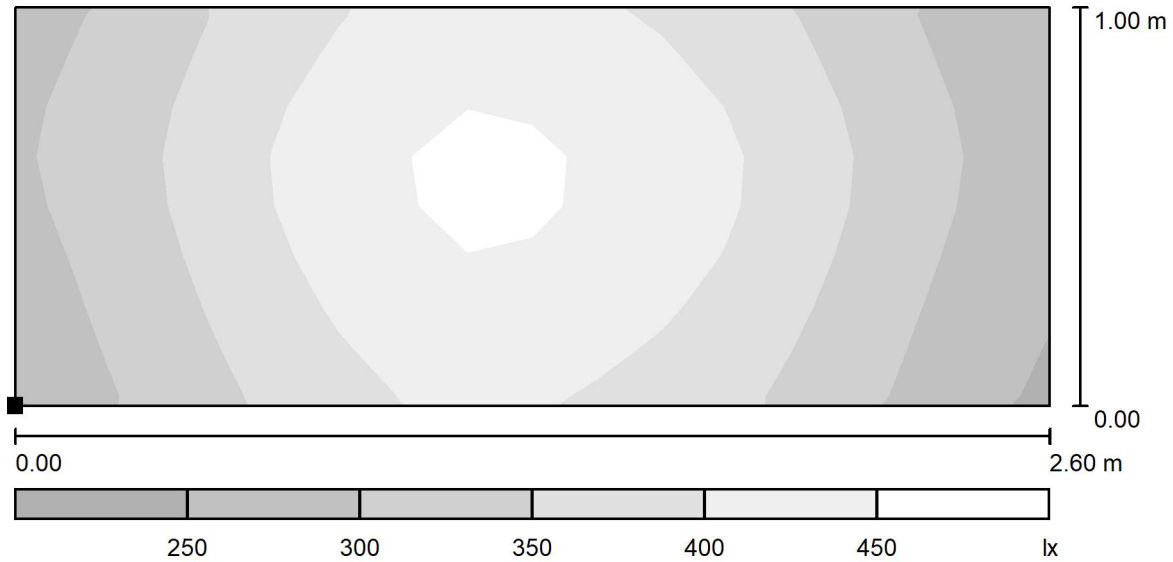
E_{min} / E_{max}
0.518



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo Baño / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 19

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (6.660 m, 35.700 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

E_m [lx]
369

E_{min} [lx]
247

E_{max} [lx]
476

E_{min} / E_m
0.669

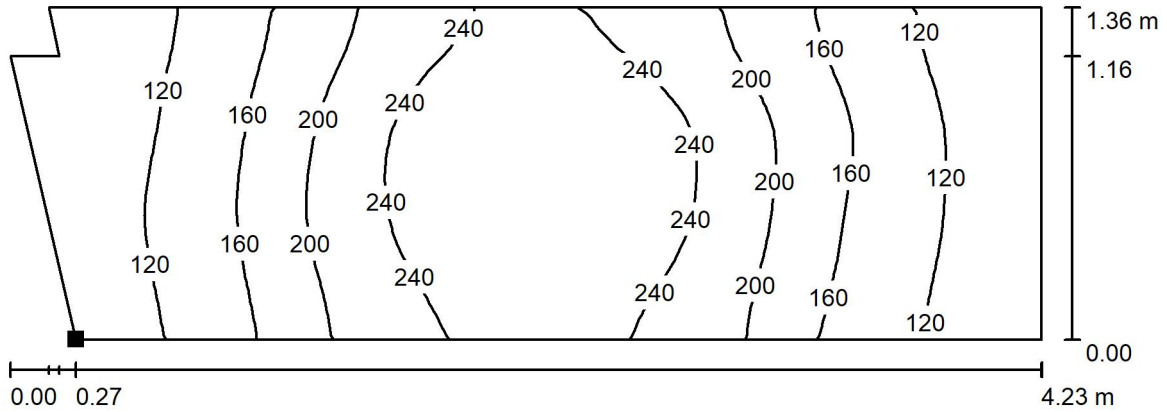
E_{min} / E_{max}
0.518



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo Almacén / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.570 m, 34.140 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]
183

E_{min} [lx]
84

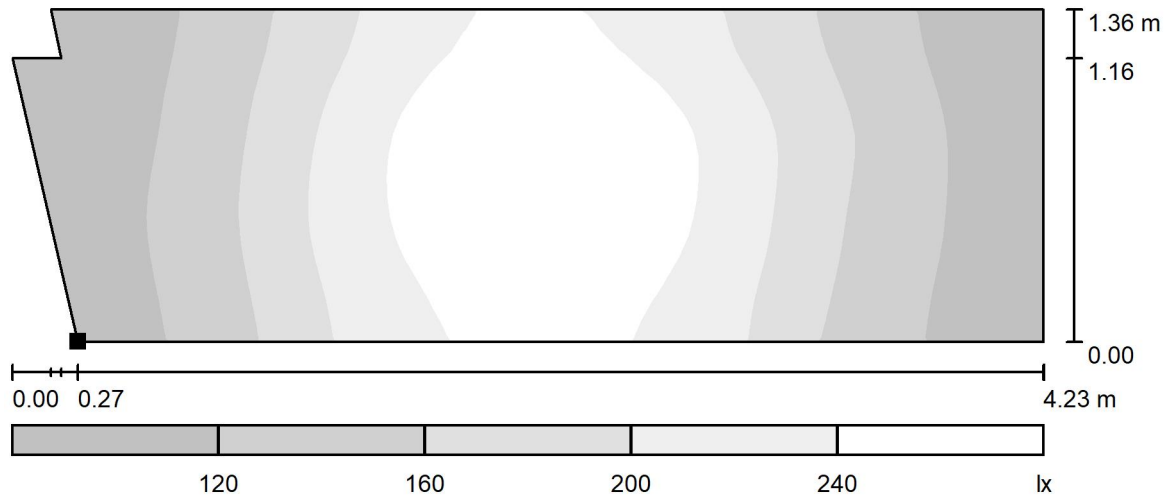
E_{max} [lx]
283

E_{min} / E_m
0.459

E_{min} / E_{max}
0.296



Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo Almacén / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.570 m, 34.140 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]
183

E_{min} [lx]
84

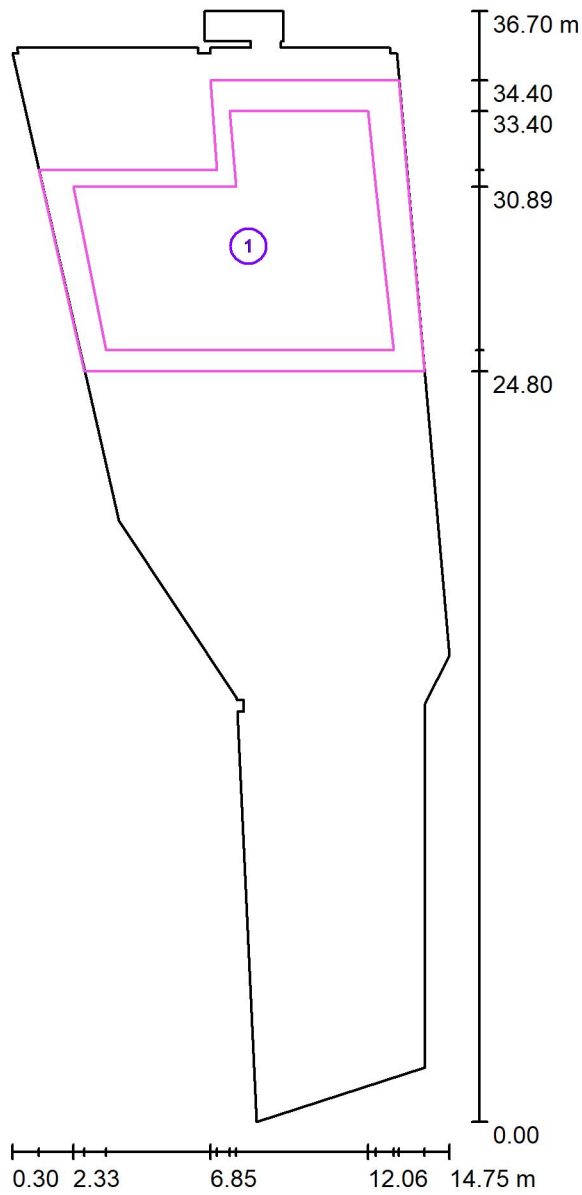
E_{max} [lx]
283

E_{min} / E_m
0.459

E_{min} / E_{max}
0.296



Taller / Escena de luz 1 / Zona Taller / Sumario de los resultados



Escala 1 : 250

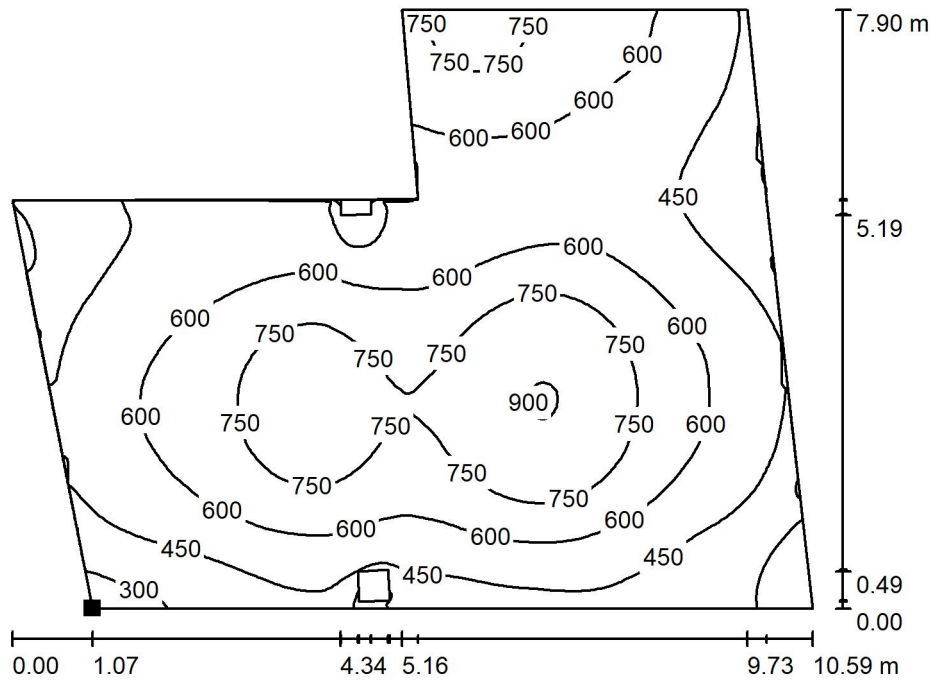
N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área Elevadores	128 x 128	585	207	907	0.353	0.228
	Área circundante	128 x 128	372	84	792	0.225	0.106



ULL

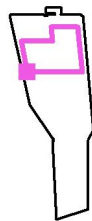
Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Zona Taller / Área Elevadores / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(3.395 m, 25.500 m, 1.200 m)

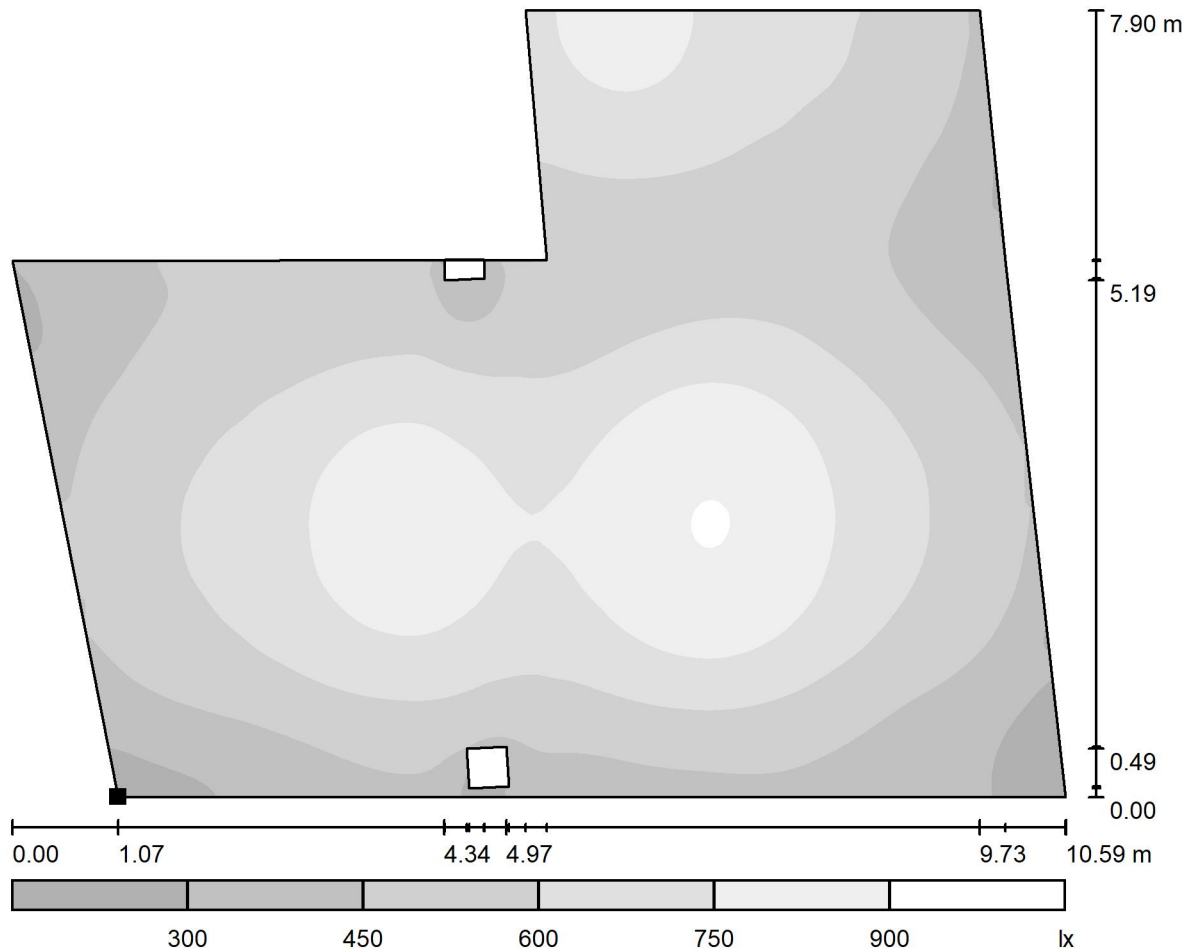


Trama: 128 x 128 Puntos

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Área Elevadores	585	207	907	0.353	0.228
Área circundante	372	84	792	0.225	0.106

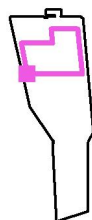


Taller / Escena de luz 1 / Zona Taller / Área Elevadores / Gama de grises (E)



Escala 1 : 76

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(3.395 m, 25.500 m, 1.200 m)

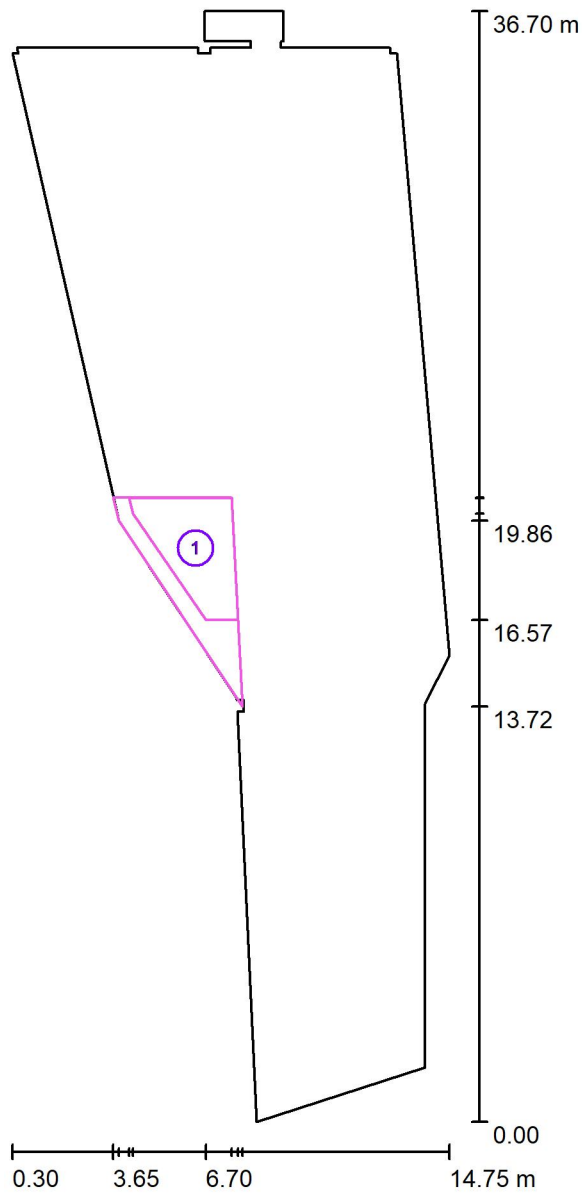


Trama: 128 x 128 Puntos

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Área Elevadores	585	207	907	0.353	0.228
Área circundante	372	84	792	0.225	0.106



Taller / Escena de luz 1 / Zona Oficina / Sumario de los resultados

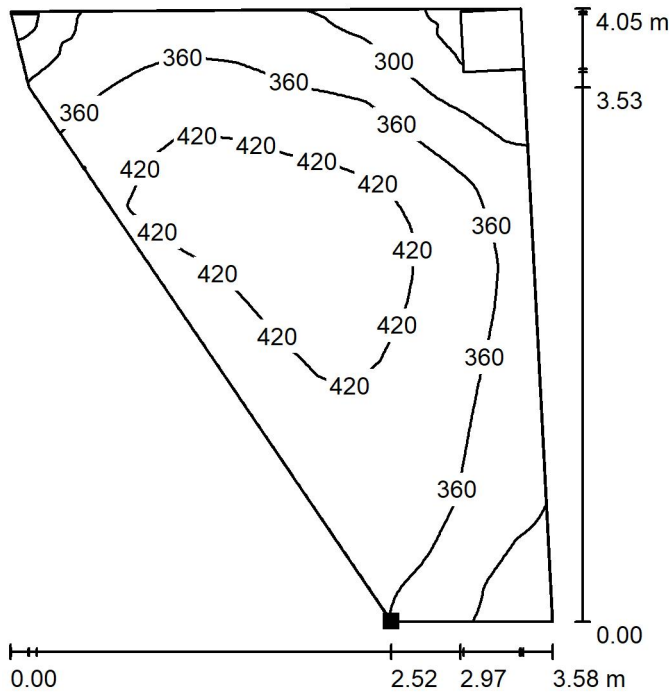


Escala 1 : 250

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de Oficina	128 x 128	374	183	449	0.488	0.407
	Área circundante	128 x 128	249	50	420	0.201	0.119



Taller / Escena de luz 1 / Zona Oficina / Área de Oficina / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(6.697 m, 16.573 m, 0.850 m)

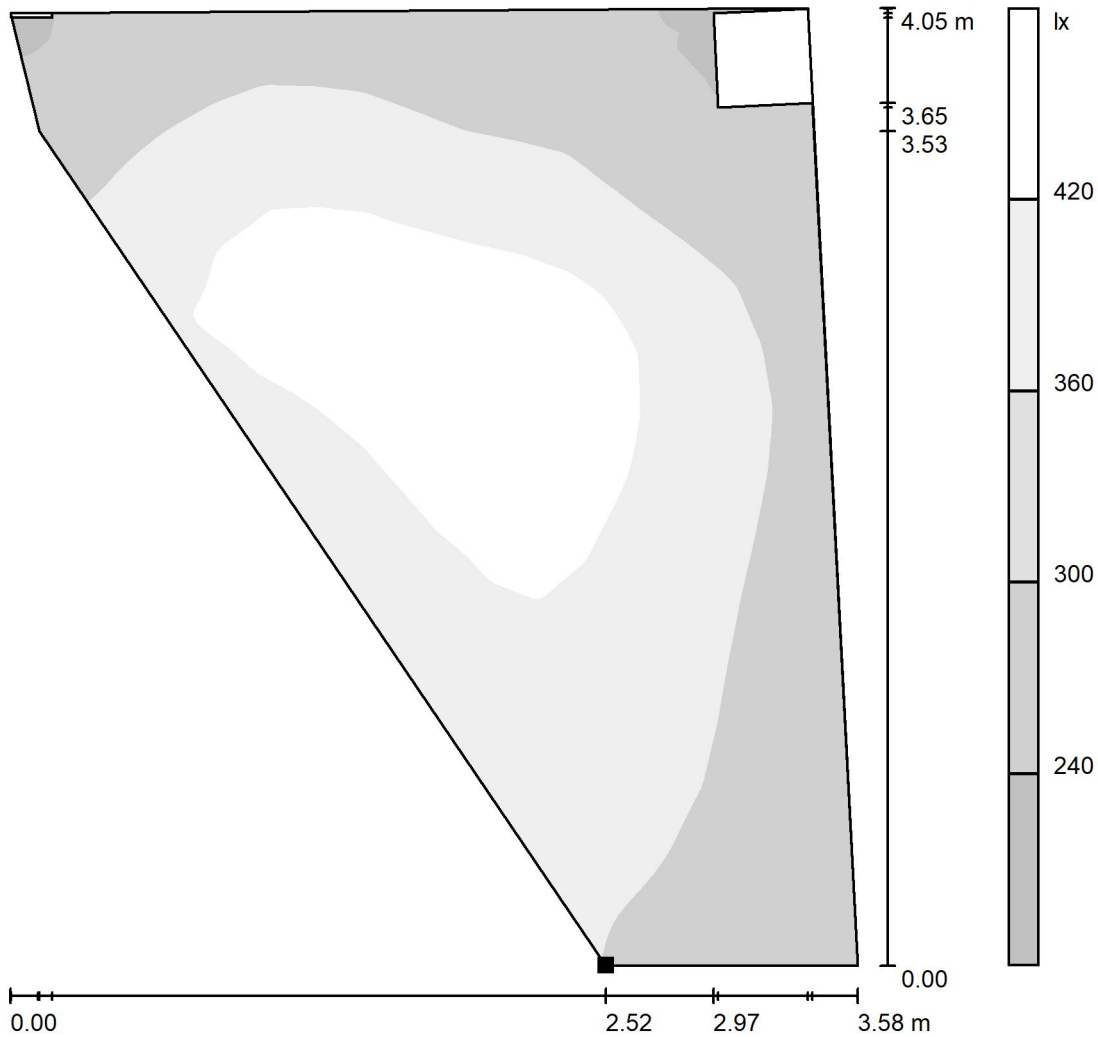


Trama: 128 x 128 Puntos

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Área de Oficina	374	183	449	0.488	0.407
Área circundante	249	50	420	0.201	0.119



Taller / Escena de luz 1 / Zona Oficina / Área de Oficina / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(6.697 m, 16.573 m, 0.850 m)



Escala 1 : 32

Trama: 128 x 128 Puntos

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Área de Oficina	374	183	449	0.488	0.407
Área circundante	249	50	420	0.201	0.119



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

Cálculo lumínico emergencia

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

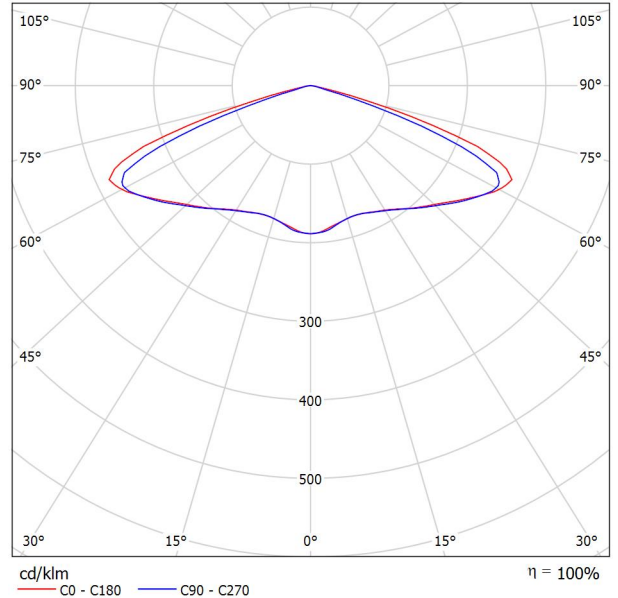
Taller de mecánica	
Índice	1
PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA	
Hoja de datos de luminarias	2
PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC	
Hoja de datos de luminarias	3
PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC	
Hoja de datos de luminarias	4
PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB	
Hoja de datos de luminarias	5
Taller	
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Escenas de luz	
Escena de luz 1	
Resumen	8
Resultados luminotécnicos	9
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	11
Vías de evacuación (sumario de resultados)	12
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	13
Superficie de cálculo Baño	
Isolíneas (E, perpendicular)	14
Superficie de cálculo Almacén	
Isolíneas (E, perpendicular)	15
Zona Taller	
Área Elevadores	
Isolíneas (E)	16
Zona Oficina	
Área de Oficina	
Isolíneas (E)	17
Vía de evacuación 1	
Isolíneas (E)	18
Vía de evacuación 2	
Isolíneas (E)	19
Vía de evacuación 3	
Isolíneas (E)	20

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 29 66 97 100 100

Iluminación de emergencia independiente de 3 horas de duración La seguridad es de la máxima importancia para los propietarios de edificios y, en consecuencia, tener instalada una iluminación de emergencia correcta es una prioridad importante para ellos. La downlight de emergencia EM120B ofrece una solución fácil para la iluminación de emergencia autónoma y cumple plenamente las normativas europeas. La batería de litio (LiFePO4) tiene muchas ventajas sobre los productos de níquel, puesto que tiene una mayor vida útil, mejor comportamiento de descarga, se produce manera más respetuosa con el medio ambiente y se puede reciclar. El producto se suministra con dos lentes intercambiables, que permiten ajustar el ángulo del haz a la aplicación.

Emisión de luz 1:

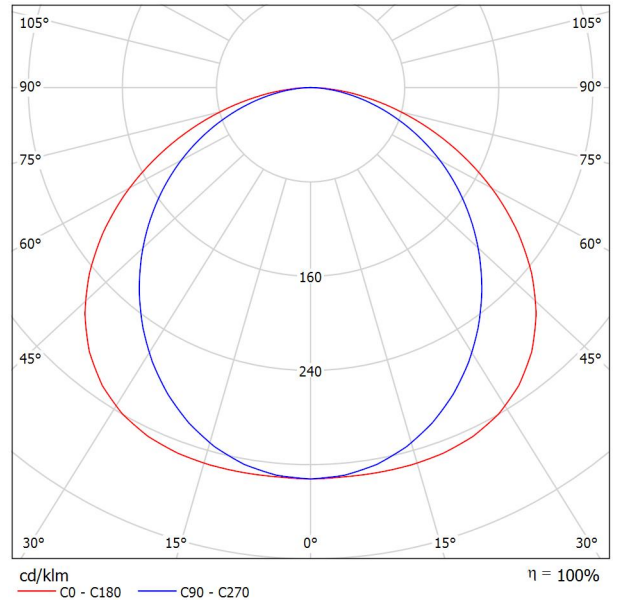
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	38.2	39.8	38.5	40.1	40.3	38.1	39.7	38.4	40.0	40.2
	3H	41.2	42.6	41.5	42.9	43.2	40.3	41.7	40.6	42.0	42.3
	4H	41.6	42.9	41.9	43.2	43.5	40.3	41.7	40.7	42.0	42.3
	6H	41.5	42.8	41.9	43.1	43.4	40.3	41.5	40.6	41.8	42.2
	8H	41.5	42.7	41.9	43.0	43.4	40.2	41.4	40.6	41.8	42.1
12H	41.4	42.6	41.8	42.9	43.3	40.2	41.3	40.6	41.7	42.0	
4H	2H	39.5	40.8	39.8	41.1	41.4	39.4	40.7	39.7	41.0	41.3
	3H	42.3	43.4	42.7	43.8	44.1	41.4	42.6	41.8	42.9	43.3
	4H	42.6	43.7	43.0	44.0	44.4	41.5	42.5	41.9	42.9	43.2
	6H	42.6	43.5	43.0	43.9	44.3	41.4	42.3	41.9	42.7	43.1
	8H	42.6	43.4	43.0	43.8	44.2	41.4	42.2	41.9	42.6	43.0
12H	42.6	43.3	43.0	43.7	44.2	41.4	42.1	41.8	42.5	43.0	
8H	4H	42.7	43.5	43.1	43.9	44.3	41.6	42.5	42.1	42.9	43.3
	6H	42.7	43.3	43.2	43.8	44.2	41.6	42.3	42.1	42.7	43.2
	8H	42.7	43.2	43.2	43.7	44.2	41.6	42.2	42.1	42.6	43.1
	12H	42.7	43.1	43.2	43.6	44.1	41.6	42.1	42.1	42.5	43.0
12H	4H	42.7	43.4	43.1	43.8	44.3	41.6	42.4	42.1	42.8	43.2
	6H	42.7	43.2	43.2	43.7	44.2	41.6	42.2	42.1	42.6	43.1
	8H	42.7	43.1	43.2	43.6	44.1	41.6	42.1	42.1	42.5	43.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.1 / -0.1					+0.2 / -0.2					
S = 1,5H	+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.6					
S = 2,0H	+0.9 / -1.1					+1.3 / -1.8					
Tabla estándar	BK05					BK04					
Sumando de corrección	25.7					24.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 185lm Flujo luminoso total											

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

CoreLine Panel: tecnología LED que proporciona una luz uniforme de excelente calidad. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Panel puede emplearse para sustituir las luminarias funcionales en aplicaciones generales de iluminación. Actualmente se encuentra disponible tanto en versión que cumple la normativa para oficinas (OC) como en versión que no cumple dicha normativa (NOC). El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.1	19.5	18.4	19.7	20.0	16.5	17.9	16.8	18.1	18.3
	3H	19.8	21.0	20.1	21.3	21.5	18.0	19.2	18.3	19.4	19.7
	4H	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2	18.5	19.7	18.9	20.0	20.2
	6H	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6	18.9	20.0	19.3	20.3	20.6
	8H	21.1	22.1	21.5	22.5	22.8	19.1	20.1	19.5	20.4	20.7
12H	21.2	22.2	21.6	22.5	22.9	19.2	20.2	19.6	20.5	20.8	
4H	2H	18.7	19.8	19.0	20.1	20.4	17.4	18.6	17.8	18.8	19.1
	3H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6
	4H	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9	19.7	20.6	20.1	20.9	21.3
	6H	21.9	22.7	22.4	23.1	23.5	20.2	21.0	20.6	21.3	21.7
	8H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7	20.4	21.1	20.8	21.5	21.9
12H	22.3	23.0	22.8	23.4	23.8	20.5	21.2	21.0	21.6	22.0	
8H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.0	20.1	20.8	20.5	21.2	21.6
	6H	22.3	22.9	22.8	23.3	23.8	20.8	21.3	21.2	21.8	22.2
	8H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1	21.0	21.5	21.5	22.0	22.4
	12H	22.9	23.3	23.4	23.8	24.3	21.2	21.6	21.7	22.1	22.6
	12H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.0	20.1	20.8	20.6	21.2
6H	22.4	22.9	22.8	23.3	23.8	20.9	21.4	21.3	21.8	22.3	
8H	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1	21.2	21.6	21.6	22.1	22.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	5.5					3.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

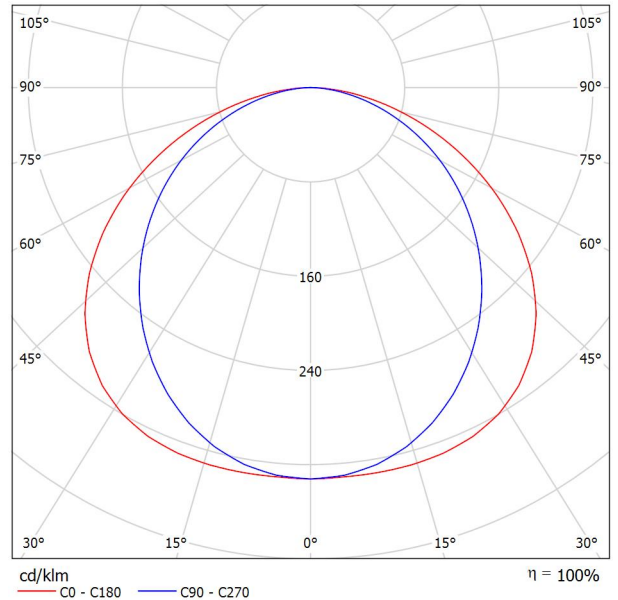


ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

CoreLine Panel: tecnología LED que proporciona una luz uniforme de excelente calidad. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Panel puede emplearse para sustituir las luminarias funcionales en aplicaciones generales de iluminación. Actualmente se encuentra disponible tanto en versión que cumple la normativa para oficinas (OC) como en versión que no cumple dicha normativa (NOC). El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

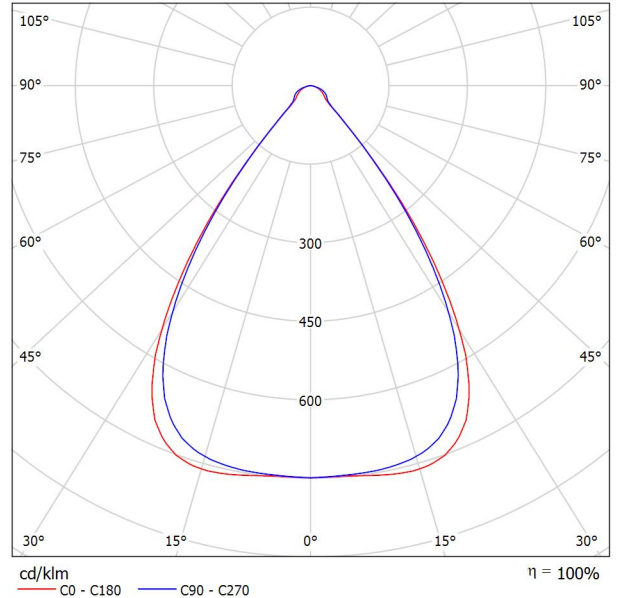
Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	18.4	19.7	18.7	20.0	20.2	16.6	18.1	17.1	18.3	18.6
	3H	20.0	21.2	20.4	21.5	21.8	18.2	19.4	18.5	19.7	19.9
	4H	20.7	21.8	21.0	22.1	22.4	18.8	19.9	19.1	20.2	20.5
	6H	21.2	22.2	21.5	22.5	22.9	19.2	20.2	19.5	20.5	20.9
	8H	21.3	22.4	21.7	22.7	23.0	19.3	20.3	19.7	20.7	21.0
12H	21.5	22.4	21.8	22.8	23.1	19.4	20.4	19.8	20.7	21.0	
4H	2H	18.9	20.0	19.2	20.3	20.6	17.6	18.8	18.0	19.1	19.4
	3H	20.7	21.7	21.1	22.0	22.4	19.2	20.2	19.6	20.5	20.9
	4H	21.6	22.4	21.9	22.8	23.1	19.9	20.8	20.3	21.1	21.5
	6H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7	20.4	21.2	20.9	21.6	22.0
	8H	22.4	23.1	22.8	23.5	23.9	20.6	21.3	21.1	21.7	22.1
12H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.1	20.8	21.4	21.2	21.8	22.2	
8H	4H	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3	20.3	21.0	20.8	21.4	21.8
	6H	22.5	23.1	23.0	23.5	24.0	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4
	8H	22.9	23.4	23.3	23.8	24.3	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7
	12H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	21.4	21.9	21.9	22.3	22.8
12H	4H	21.8	22.4	22.2	22.8	23.3	20.4	21.0	20.8	21.4	21.9
	6H	22.6	23.1	23.1	23.5	24.0	21.1	21.6	21.6	22.0	22.5
	8H	22.9	23.4	23.4	23.8	24.3	21.4	21.8	21.9	22.3	22.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1,5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2,0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	5.7					4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100

GentleSpace gen3: iluminación para gran altura adaptable que ofrece elevada eficiencia y opciones de conectividad a sistemas de iluminación y aplicaciones de software. Con la tercera generación de la luminaria para iluminación de gran altura GentleSpace, continuamos lanzando al mercado soluciones innovadoras para la iluminación industrial y de gran altura adaptable. GentleSpace gen3 ofrece una amplia variedad de opciones en cuanto a ópticas y aberturas de haz (de muy estrechos a anchos), una gama de posibilidades de montaje, materiales de cierre y diversos paquetes luminicos. Esto significa que GentleSpace gen3 puede ayudarle a crear fácilmente una solución de iluminación idónea, a la medida de casi cualquier aplicación industrial o de gran altura. También permite cambios en los requisitos de aplicación (tales como cambios en el layout del espacio) gracias a su sistema óptico flexible, que puede ajustarse fácilmente incluso tras la instalación. Además, GentleSpace gen3 ofrece también la opción de conectividad avanzada y está lista para conectarse a sistemas basados en IoT y aplicaciones de software como Interact Industry. En general, tanto si busca una solución fiable de la que no tenga que preocuparse tras la instalación, como si busca una que pueda adaptarse y controlarse tras la misma, GentleSpace gen3 es la solución ideal para su aplicación.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.4	20.2	19.7	20.4	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.5
	3H	19.6	20.3	19.9	20.6	20.8	19.7	20.4	20.0	20.6	20.9
	4H	19.7	20.4	20.0	20.6	20.9	19.8	20.5	20.2	20.8	21.0
	6H	19.7	20.3	20.1	20.6	20.9	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1
	8H	19.7	20.3	20.1	20.6	20.9	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1
4H	12H	19.7	20.2	20.0	20.5	20.9	19.9	20.4	20.2	20.7	21.0
	2H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.3	20.0	19.6	20.2	20.5
	3H	19.7	20.2	20.0	20.6	20.9	19.8	20.3	20.1	20.6	20.9
	4H	19.9	20.3	20.2	20.7	21.0	20.0	20.5	20.4	20.8	21.1
	6H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	20.1	20.5	20.5	20.9	21.2
8H	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	20.1	20.5	20.5	20.8	21.2
	12H	19.9	20.2	20.3	20.6	21.0	20.1	20.4	20.5	20.8	21.2
	4H	19.9	20.2	20.3	20.6	21.0	20.0	20.4	20.4	20.7	21.1
	6H	20.0	20.3	20.4	20.7	21.1	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	8H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.1	20.2	20.4	20.6	20.8	21.3
12H	12H	20.0	20.1	20.4	20.6	21.1	20.1	20.3	20.6	20.8	21.3
	4H	19.8	20.2	20.3	20.6	21.0	20.0	20.3	20.4	20.7	21.1
	6H	20.0	20.2	20.4	20.6	21.1	20.1	20.3	20.6	20.8	21.3
8H	20.0	20.2	20.4	20.6	21.1	20.1	20.3	20.6	20.8	21.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+3,2 / -3,1					+2,6 / -2,6					
S = 1,5H	+5,6 / -3,4					+5,1 / -3,0					
S = 2,0H	+7,5 / -3,8					+7,0 / -3,5					
Tabla estándar	BK01					BK02					
Sumando de corrección	1.7					2.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13000lm Flujo luminoso total											

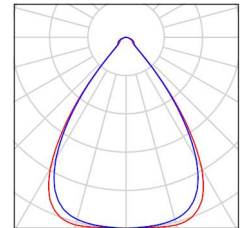


ULL

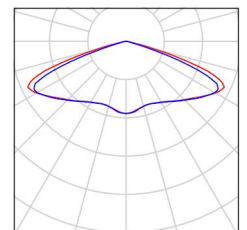
Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Lista de luminarias

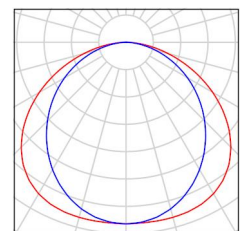
12 Pieza PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm
Potencia de las luminarias: 85.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100
Lámpara: 1 x LED130S/840/- (Factor de corrección 1.000).



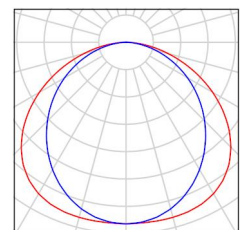
12 Pieza PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 185 lm, 3.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 29 66 97 100 100
Lámpara: 1 x LED2S/760/- (Factor de corrección 1.000).



4 Pieza PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1
xLED36S/840 NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 33.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840
NOC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 33.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).

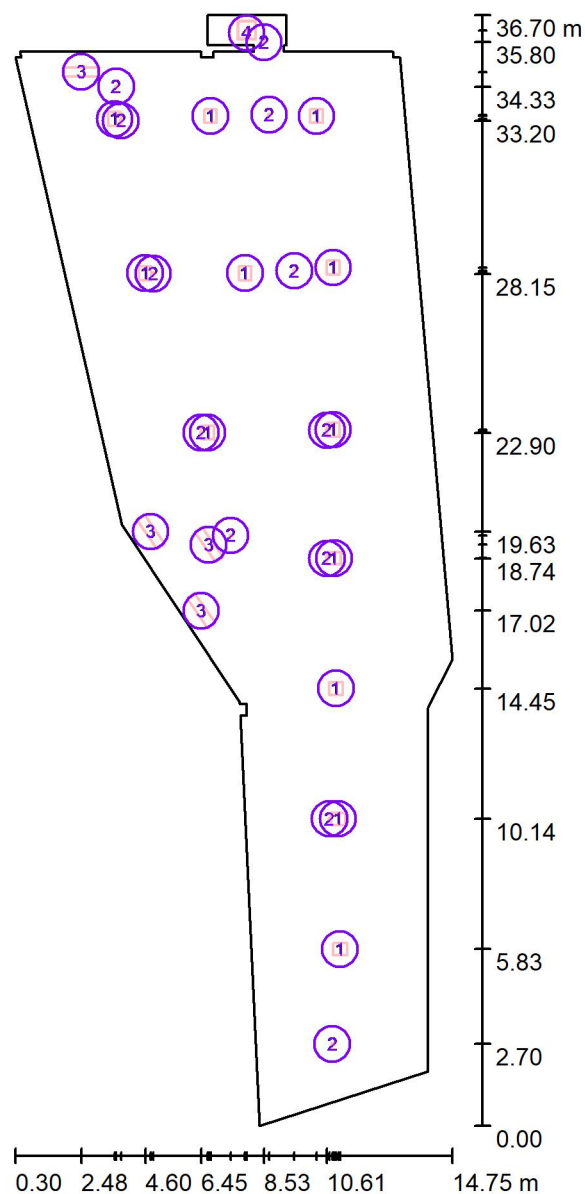




ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 250

Lista de piezas - Luminarias

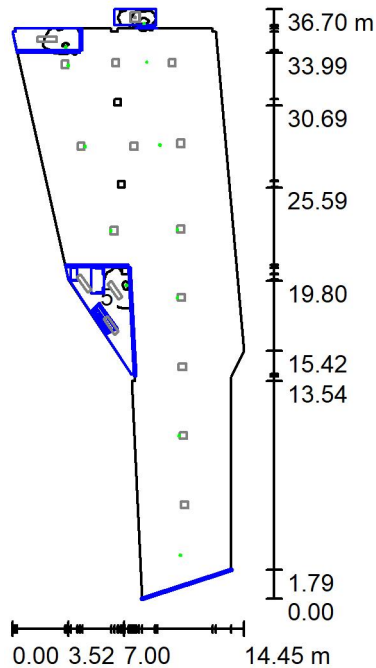
N°	Pieza	Designación
1	12	PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB
2	12	PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA
3	4	PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC
4	1	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 5.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:472

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.73	0.00	18	0.000
Suelo	20	2.02	0.00	4.68	0.000
Techo	80	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (28)	60	1.37	0.00	210	/

Plano útil:

Altura: 1.200 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA (1.000)	185	185	3.0
			Total: 2220	Total: 2220	36.0

Valor de eficiencia energética: 0.11 W/m² = 4.21 W/m²/100 lx (Base: 313.27 m²)

ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2220 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	2.73	0.00	2.73	/	/
Superficie de cálculo Baño	7.07	0.00	7.07	/	/
Superficie de cálculo Almacén	4.07	0.00	4.07	/	/
Suelo	2.02	0.00	2.02	20	0.13
Techo	0.00	0.00	0.00	80	0.00
Pared 1				60	
Pared 2	0.99	0.00	0.99	60	0.19
Pared 3	0.68	0.00	0.68	60	0.13
Pared 4	1.42	0.00	1.42	60	0.27
Pared 5	0.60	0.00	0.60	60	0.11
Pared 6	0.97	0.00	0.97	60	0.18
Pared 7	1.22	0.00	1.22	60	0.23
Pared 8	1.90	0.00	1.90	60	0.36
Pared 9	0.86	0.00	0.86	60	0.16
Pared 10	4.37	0.00	4.37	60	0.83
Pared 11	2.86	0.00	2.86	60	0.55
Pared 12	1.67	0.00	1.67	60	0.32
Pared 13	0.61	0.00	0.61	60	0.12
Pared 14	3.02	0.00	3.02	60	0.58
Pared 15	1.87	0.00	1.87	60	0.36
Pared 16	0.99	0.00	0.99	60	0.19
Pared 17	1.94	0.00	1.94	60	0.37
Pared 18	0.84	0.00	0.84	60	0.16
Pared 19	2.06	0.00	2.06	60	0.39
Pared 20	0.84	0.00	0.84	60	0.16
Pared 21	0.34	0.00	0.34	60	0.07
Pared 22	1.64	0.00	1.64	60	0.31
Pared 23	0.64	0.00	0.64	60	0.12



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 24	0.02	0.00	0.02	60	0.00
Pared 25	0.23	0.00	0.23	60	0.04
Pared 26	0.37	0.00	0.37	60	0.07
Pared 27	0.59	0.00	0.59	60	0.11
Pared 28	1.10	0.00	1.10	60	0.21

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.000 (1:5719)

E_{\min} / E_{\max} : 0.000 (1:37452)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

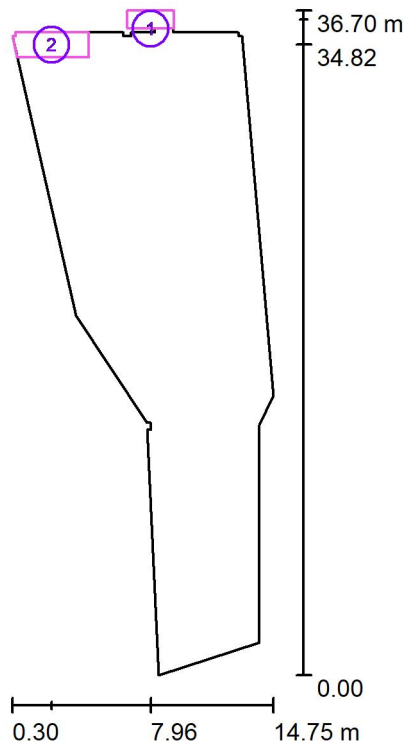
Valor de eficiencia energética: $0.11 \text{ W/m}^2 = 4.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 313.27 m^2)



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
Teléfono
Fax
e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 418

Lista de superficies de cálculo

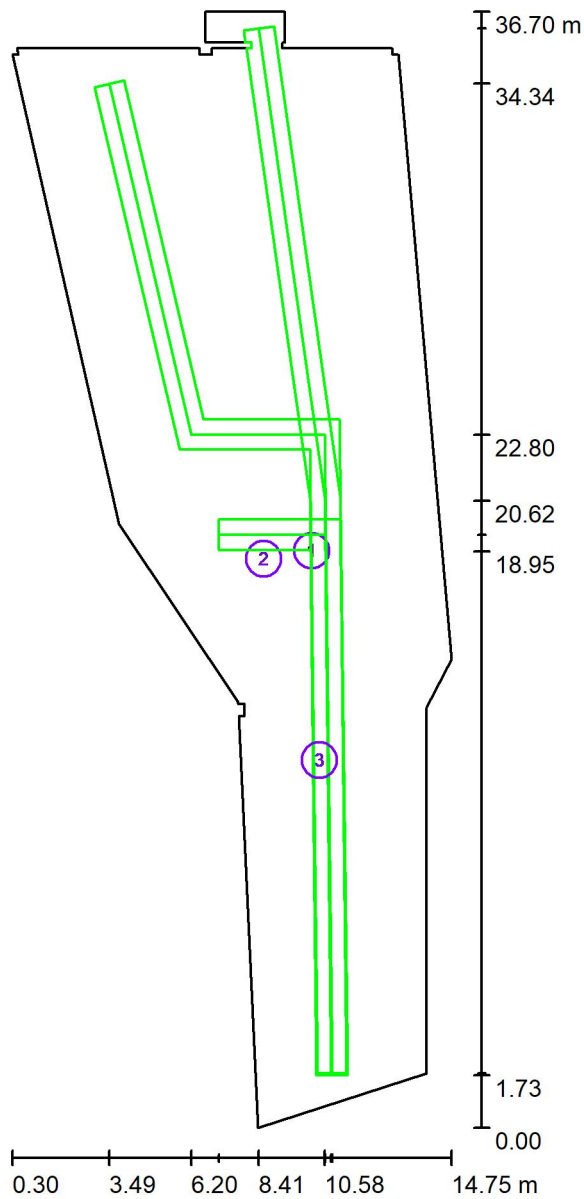
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo Baño	perpendicular	32 x 16	7.07	3.28	11	0.464	0.297
2	Superficie de cálculo Almacén	perpendicular	32 x 16	4.07	1.34	7.41	0.330	0.181

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	5.02	1.34	11	0.27	0.12



Taller / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 249

Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	128 x 16	0.62	0.133	0.90	0.19 (1 : 5.22)
2	Vía de evacuación 2	128 x 128	0.86	0.194	0.86	0.20 (1 : 5.07)
3	Vía de evacuación 3	128 x 128	1.27	0.355	1.28	0.36 (1 : 2.81)

Resumen de los resultados:

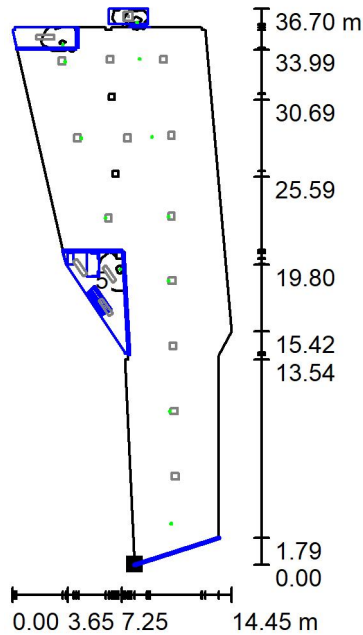
E_{min} : 0.62 lx, E_{min} / E_{max} : 0.13, E_{min} (Línea media): 0.86 lx, E_{min} / E_{max} (Línea media): 0.18 (1 : 5.44)



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 500

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (8.380 m, 0.000 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
2.73

E_{min} [lx]
0.00

E_{max} [lx]
18

E_{min} / E_m
0.000

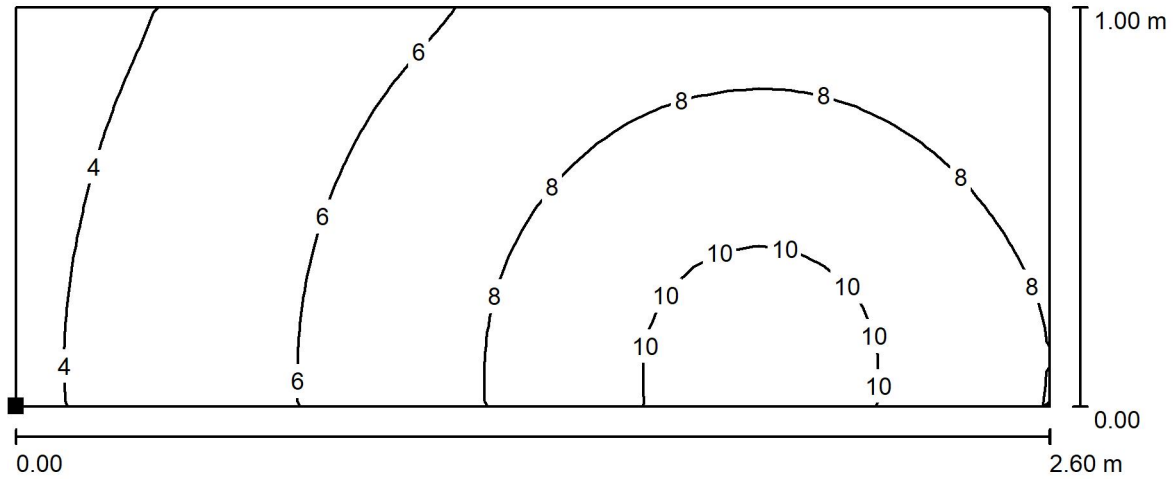
E_{min} / E_{max}
0.000



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo Baño / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 19

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(6.660 m, 35.700 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]
7.07

E_{min} [lx]
3.28

E_{max} [lx]
11

E_{min} / E_m
0.464

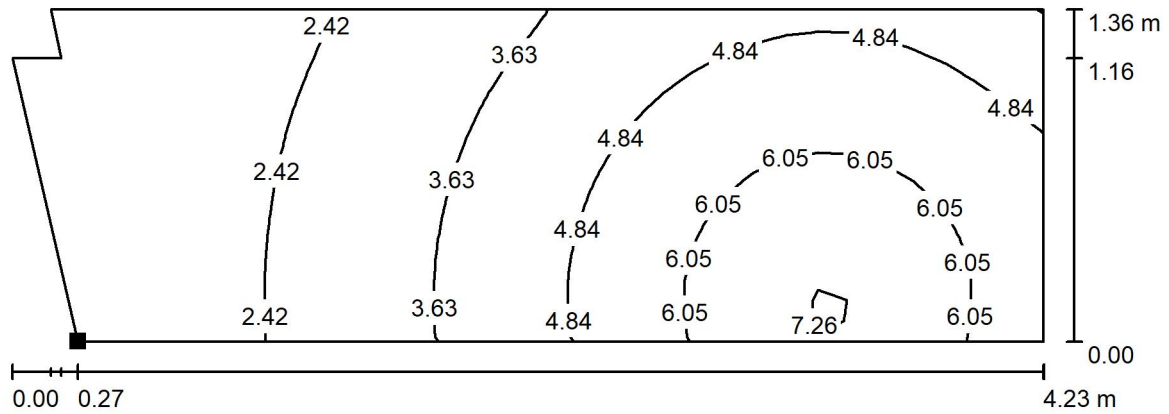
E_{min} / E_{max}
0.297



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo Almacén / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.570 m, 34.140 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]
4.07

E_{min} [lx]
1.34

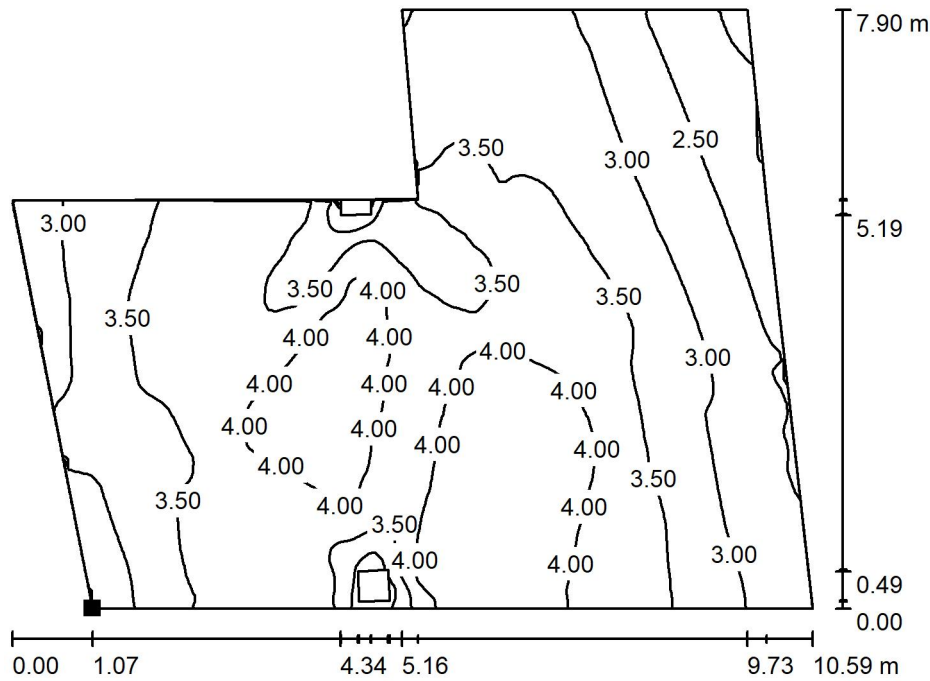
E_{max} [lx]
7.41

E_{min} / E_m
0.330

E_{min} / E_{max}
0.181



Taller / Escena de luz 1 / Zona Taller / Área Elevadores / Isolíneas (E)

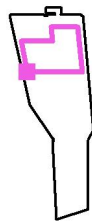


Valores en Lux, Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(3.395 m, 25.500 m, 1.200 m)

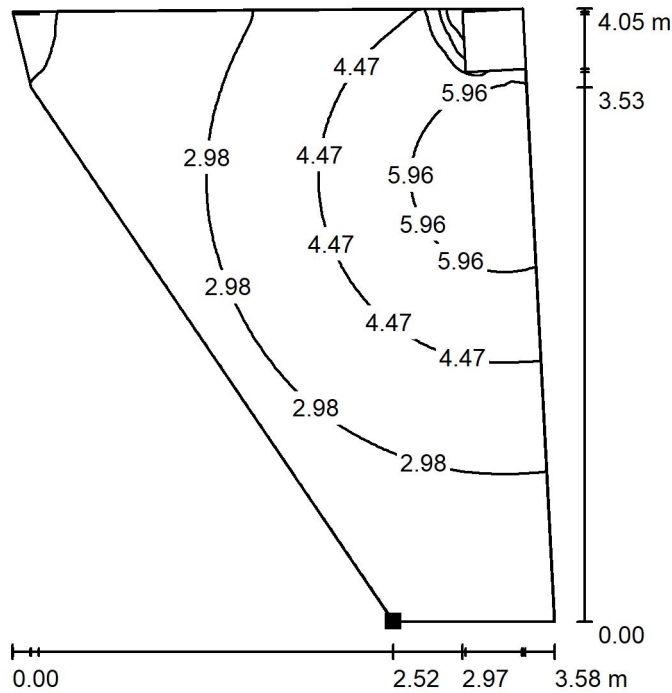


Trama: 128 x 128 Puntos

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Área Elevadores	3.43	1.88	4.40	0.548	0.428
Área circundante	2.65	1.27	4.18	0.478	0.303



Taller / Escena de luz 1 / Zona Oficina / Área de Oficina / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(6.697 m, 16.573 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

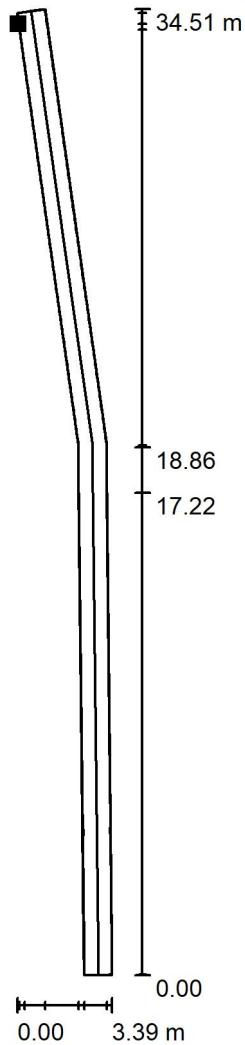
	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Área de Oficina	3.66	0.00	7.44	0.000	0.000
Área circundante	1.40	0.00	3.69	0.000	0.000



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Via de evacuación 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 270

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (7.970 m, 35.700 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.19	0.62	4.70	0.285	0.133

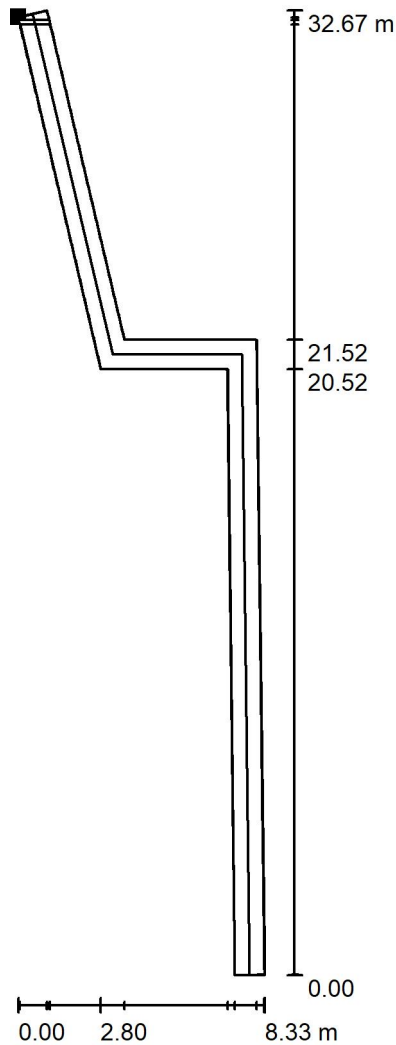
Línea media: E_{min} : 0.90 lx, E_{min} / E_{max} : 0.19 (1 : 5.22).



ULL

Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Via de evacuación 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 256

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (3.006 m, 34.225 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.24	0.86	4.44	0.386	0.194

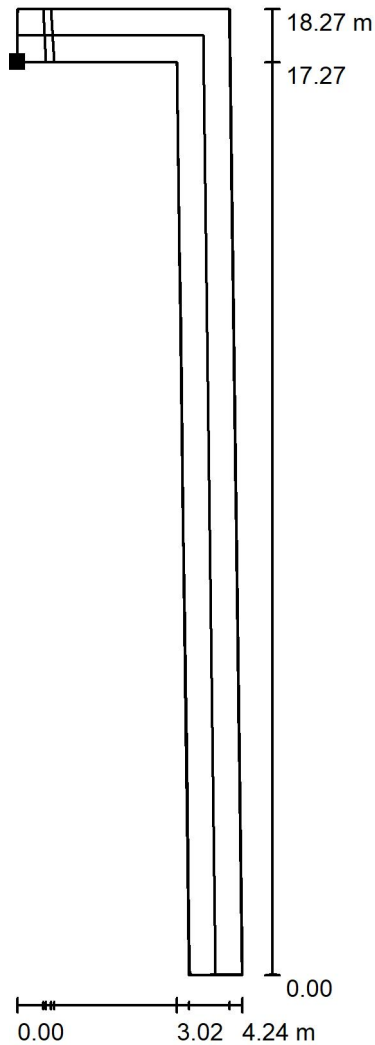
Línea media: E_{min} : 0.86 lx, E_{min} / E_{max} : 0.20 (1 : 5.07).



ULL

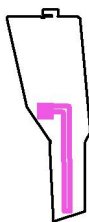
Proyecto elaborado por Ángel Saúl González Gualdrón
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Taller / Escena de luz 1 / Via de evacuación 3 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (7.092 m, 19.000 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.76	1.27	3.59	0.723	0.355

Línea media: E_{min} : 1.28 lx, E_{min} / E_{max} : 0.36 (1 : 2.81).



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

Instalación de aire comprimido

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

1	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Cálculo de caudales.....	1
1.3	Elección del compresor y depósito	2
1.4	Red de distribución de aire comprimido.....	4

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Tablas de longitudes equivalentes.....5

Índice de tablas

Tabla 1: Caudales de máquinas y herramientas de aire comprimido.....	1
Tabla 2: Consumo promedio estimado del taller.....	1 y 2
Tabla 3: Consumo promedio estimado corregido del taller.....	2
Tabla 4: Cálculos de estimación de depósito.....	3
Tabla 5: Cálculo de sección y pérdidas de carga en las líneas de distribución.....	7

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 Objeto

En este anexo se especificarán los cálculos realizados para el dimensionamiento de la instalación, así como las bases empleadas para el procedimiento llevado a cabo. Todo esto según la ITC MIE-AP17 referente a las instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido, la guía para aire comprimido PUSKA y la guía Atlas Copco.

1.2 Cálculo de caudales

Las herramientas previstas que serán utilizadas en la instalación de aire comprimido serán las siguientes:

Consumidores de aire comprimido	L/min.
Pistolas de impacto 1/2"	113
Desmontadora de ruedas	230
1/2Carraca "	113
Carraca 1/4"	113
Pistola de soplado	110
Inflado de neumáticos	110

Tabla 1: Caudales de máquinas y herramientas de aire comprimido.

El taller dispondrá de 5 tomas de aire comprimido, cuatro de ellas constarán de conectores rápidos y una será una toma directa para la desmontadora de neumáticos.

Las herramientas no serán utilizadas todas al mismo tiempo, ni estarán en funcionamiento durante toda la jornada. Por ello se calculará un caudal promedio de consumo de aire comprimido en base al número de mecánicos y herramientas, factores de utilización, de simultaneidad y carga de trabajo diaria. Con esto se obtienen los siguientes resultados:

Consumidores de aire comprimido	L/min.	Factor de utilización	Nº de usos por Vh	cantidad	Consumo L/8h
Pistolas de impacto 1/2"	113	0,05	21	2	1424

Desmontadora de ruedas	230	0,5	4	1	5520
1/2Carraca "	113	0,1	16	2	2170
Carraca 1/4"	113	0,1	16	2	2170
Pistola de soplado	110	0,1	1	2	132
Inflado de neumáticos	110	0,5	4	2	2640
Consumo TOTAL L/ 8h					14055
Consumo TOTAL L/min.					29

Tabla 2: Consumo promedio estimado del taller.

Previsión de fugas 5% [L/min]	1,46
Ampliación futura 40% [L/min]	11,71
Factor de simultaneidad	0,50
Consumo del taller [L/min]	28

Tabla 3: Consumo promedio estimado corregido del taller.

Nuestro consumo promedio del taller será de 28 L/min. Ahora deberemos utilizar nuestro consumo para dimensionar un compresor y depósito que se adecue a nuestras necesidades.

1.3 Elección del compresor y depósito

Teniendo e cuenta el consumo de nuestro taller, el número de arranques que consideraremos por hora para el compresor, el flujo del compresor y la caída de presión a la que queremos que se active, calcularemos el depósito que nos hará falta en la instalación.

Partiendo de un compresor comercial MPC con un flujo de aire de 850L/min y un depósito de 500 L, comprobaremos que sea válido.

El volumen necesario del depósito se calculará con la siguiente expresión:

$$Vr = \frac{V1 \cdot (Df - Df^2)}{Z \cdot Dp}$$

Donde:

- V_r Volumen real del tanque en [m³]
- V_1 Flujo de aire del compresor [m³ /h]
- V_2 Demanda de aire de la planta [m³ /h]
- Z Número de ciclos carga – descarga permitidos por hora del compresor.
- D_p Diferencial de presión del compresor [bar]
- D_f $V_2 / V_1 =$ factor de carga

Obtendremos los siguientes resultados:

Previsión de fugas 5% [L/min]	1,46
Ampliación futura 40% [L/min]	11,71
Factor de simultaneidad	0,50
Consumo del taller [L/min]	28

	L/min.
Flujo del compresor	850
Número de arranques y paradas por hora	1

	bar
P máxima	10
P mínima	6
D_p	4

	m ³ /h
Consumo de taller	1,669

	m ³ /h
Flujo compresor	51

Factor de carga D_f	0,033
-----------------------	-------

	m ³	L
Volumen de depósito teórico	0,404	404

Tabla 4: Cálculos de estimación de depósito.

Como vemos, nuestro compresor y depósito se adecuan a las necesidades previstas en el taller cumpliendo con los requisitos que hemos propuesto.

1.4 Red de distribución de aire comprimido

Para el dimensionamiento de la red de aire comprimido nos acogeremos a las ecuaciones básicas de continuidad:

$$Q = V \cdot S$$

$$S = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$$

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- Q Caudal en m³/s
- V Velocidad en m/s
- S Sección en m²
- D Diámetro en m

Para los dispositivos que conectarán las tuberías, utilizaremos una tabla de longitudes equivalentes del Atlas Copco que nos ayudará con el cálculo de las caídas de presión en las líneas.












Componente	Diámetro interior de la tubería en mm (d)										
	25	40	50	80	100	125	200	250	300	400	
Válvula de bola totalmente abierta 	0.3 5	0.5 8	0.6 10	1.0 16	1.3 20	1.6 25	1.9 30	2.6 40	3.2 50	3.9 60	5.2 80
Válvula de diafragma totalmente abierta 	1.5	2.5	3.0	4.5	6	8	10	-	-	-	-
Válvula angular totalmente abierta 	4	6	7	12	15	18	22	30	36	-	-
Válvula de globo 	7.5	12	15	24	30	38	45	60	-	-	-
Válvula antirretorno de clapeta 	2.0	3.2	4.0	6.4	8.0	10	12	16	20	24	32
Codo R = 2d 	0.3	0.5	0.6	1.0	1.2	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.8
Codo R = d 	0.4	0.6	0.8	1.3	1.6	2.0	2.4	3.2	4.0	4.8	6.4
Ángulo 90° 	1.5	2.4	3.0	4.5	6.0	7.5	9	12	15	18	24
Te, salida en línea 	0.3	0.4	1.0	1.6	2.0	2.5	3	4	5	6	8
Te, salida angular 	1.5	2.4	3.0	4.8	6.0	7.5	9	12	15	18	24
Reductor 	0.5	0.7	1.0	2.0	2.5	3.1	3.6	4.8	6.0	7.2	9.6

Ilustración 1: Tablas de longitudes equivalentes

Nosotros tomaremos como dato de partida para los cálculos la longitud equivalente de componentes con un diámetro de tubería de 40 mm. Con los cálculos corroboraremos que este diámetro se ajusta a los requisitos propuestos.

Para calcular la caída de presión de las líneas emplearemos la siguiente fórmula extraída del manual Atlas Copco:

$$\Delta P = 450 \cdot \frac{Df^2 \cdot L}{D^5 \cdot P}$$

Donde:

- ΔP Caída de presión en bar
- Q Caudal en l/s

- L Longitud en m
- D Diámetro interno en mm
- P Presión del sistema en bar

No podremos excedernos de un 2% de pérdidas de carga en la red de distribución. Con este requisito y las fórmulas mencionadas procederemos a la verificación de las líneas.

Línea	Longitud [m]	Codo 90	T	Long. Eq.	Consumo máximo [m ³ /s]	Velocidad máx [m/s]	Presión demandada	Diámetro de cálculo [mm]	Diámetro elegido	Pérdida de carga	
										bar	%
A-B	4,3	2		0,5	0,01	15	8	28	37	0,0003	0,004
B-C	12		2	2,8	0,01	15	6	28	37	0,0013	0,016
C-D	4,5	1	1	0,9	0,01	15	6	28	37	0,0005	0,006
D-E	11,3	1	1	0,9	0,01	15	6	28	37	0,0010	0,013
E-B	4,6	1	1	0,9	0,01	15	6	28	37	0,0005	0,006
Ramales de conexión	4	-	-	0	0,004	15	6	18	20	0,0013	0,016
									TOTAL	0,0049	0,061

Tabla 5: Cálculo de sección y pérdidas de carga en las líneas de distribución

Vemos que el diámetro de cálculo obtenido para los elementos elegidos es de 18 y 28 mm y que las pérdidas de carga no alcanzan el 0,05% incluso teniendo en cuenta que proceso de cálculo está realizado con elementos y condiciones desfavorables. Por tanto, escogeremos el diámetro comercial inmediatamente superior que será de 20 y 37 mm



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

Instalación contra incendios

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

1	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
1.1	Clasificación de los establecimientos industriales según su nivel de riesgo intrínseco.....	1
1.2	Requisitos constructivos de los establecimientos industriales	4
1.3	Cálculos de ocupación	4
1.4	Evacuación	5
1.4.1	Orígenes de evacuación	5
1.5	Recorrido de evacuación	5
1.6	Extintores contra incendios.....	6
1.6.1	Colocación de los extintores	6
1.6.2	Eficacia de los extintores	6
1.6.3	Señalización.....	6

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado	2
Ilustración2: Grado de peligrosidad de combustibles.....	3
Ilustración 3: Nivel de riesgo intrínseco.....	3

Índice de tablas

Tabla 1: Resumen de cálculos de densidad de carga de fuego.....4

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 Clasificación de los establecimientos industriales según su nivel de riesgo intrínseco

En este punto nos dispondremos a realizar el cálculo para clasificar nuestro establecimiento según su nivel de riesgo intrínseco. Para ello aplicaremos la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A Superficie construida del sector de incendio u ocupada del área de incendio, en m².
- q_{si} Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- S_i Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Para nuestro local solo designaremos un único sector de manera que estableceremos el local entero como zona de cálculo. De esta manera tenemos una superficie a proteger de 313 m².

Necesitaremos los datos aportados en las tablas del RSCIEI, que se adjuntan a continuación.

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Artículos metálicos, fresado	200	48	1,0			
Artículos metálicos, fundición	40	10	1,0			
Artículos metálicos, grabación	200	48	1,0			
Artículos metálicos, soldadura	80	19	1,0			
Artículos metálicos, soldadura ligera	300	72	1,0			
Artículos pirotécnicos	Especial	Especial	Especial	2.000	481	3,0
Aserraderos	400	96	1,5			
Asfalto (bidones, bloques)				3.400	817	2,0
Asfalto, manipulación de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Automóvil, carrocerías de	200	48	1,0			
Automóviles, almacén de accesorios				800	192	1,5
Automóviles, garajes y aparcamientos	200	48	1,0			
Automóviles, guarnición	700	168	1,5			
Automóviles, montaje	300	72	1,5			
Automóviles, pintura	500	120	1,5			
Automóviles, reparación	300	72	1,0			
Oficinas comerciales	800	192	1,5			
Fontanería	200	48	1,0			

Ilustración 1: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Ilustración 2: Grado de peligrosidad de combustibles

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Ilustración 3: Nivel de riesgo intrínseco

Los cálculos realizados nos aportan los siguientes datos:

Sector	Áreas	S_i (m ²)	q_{si} (MJ/m ²)	R_a	C_i	Q_{si} (MJ/m ²)
1	Oficina	11	800	1,5	1	42,2
	Baño	2,6	200	1	1	1,7
	Almacén	6	800	1,5	1,3	29,9
	Taller	293,4	300	1	1,6	449,9
TOTAL	Local	313				523,7

Tabla 1: Resumen de cálculos de densidad de carga de fuego

Con estos resultados concluimos que nuestro local se encuentra dentro de los establecimientos de nivel de riesgo intrínseco MEDIO 5, dado que el valor final está entre 400 y 800 MJ/m².

1.2 Requisitos constructivos de los establecimientos industriales

Para nuestro sector, los requisitos constructivos que se exigen son los siguientes:

- Resistencia (Estabilidad) al fuego de la estructura portante es R-120.
- Resistencia (Estabilidad) al fuego de paredes y techo es REI-180.
- La reacción al fuego de los elementos constructivos será como mínimo:
 - Paredes y techo (M2)
 - Suelos (M2)

1.3 Cálculos de ocupación

La ocupación se determina según el anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendio de Establecimientos Industriales. En el apartado 6, se muestran las expresiones que se deben cumplir para determinar dicha ocupación.

Para este caso, corresponde a un sector sin uso definido, se estima que el número de operarios necesarios es de 3.

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad (nuestro caso 3).

$$P = 1,1 \cdot p; \quad P = 1,1 \cdot 3 = 3,3$$

La evacuación del establecimiento industrial podrá realizarse por elementos comunes del edificio, siempre que el acceso a estos se realice a través de un vestíbulo previo.

1.4 Evacuación

1.4.1 Orígenes de evacuación

Nuestro sector constará de 3 orígenes de evacuación. Estos estarán situados en los puntos mas desfavorables o cerrados al paso común del local.

Dos de ellos estarán situados al fondo de la nave y comenzarán en el almacén y en el baño. El otro estará situado en la oficina de taller. Estos orígenes de evacuación estarán reflejados en los planos adjuntos.

1.5 Recorrido de evacuación

Teniendo en cuenta la distribución y superficie de nuestro local, no hay pasillos en este, por lo que la anchura del recorrido de evacuación será la suficiente. Por otro lado, el recorrido desde cualquier punto del local hasta el espacio exterior seguro no excederá los 50 m. En los planos se reflejará los recorridos de evacuación

1.6 Extintores contra incendios

1.6.1 Colocación de los extintores

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del área de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

En los extintores fijados a paramentos verticales, la parte superior del extintor debe quedar como máximo a 1,70 m del pavimento del suelo.

1.6.2 Eficacia de los extintores

Atendiendo a los tipos de combustibles que existirán en el desarrollo de la actividad, se elegirán el número y los tipos de extintores.

La eficacia mínima y la dotación de extintores según el tipo de fuego será la siguiente:

Clase de Fuego	A	B
Eficacia mínima	21 A	144 B

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollen en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 v. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono o polvo seco BC o ABC cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 2 ó 5 kg de CO₂, según el caso, y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

Se dispondrá de 5 extintores de polvo ABC de 5kg cuya disposición se detallará en los planos anexos.

1.6.3 Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los Centros de Trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Las señales de salida

tendrán una dimensión de 227x227 mm (visible hasta 10 m) y 447x447 mm (visible hasta 20 m)

Para el caso de la señalización de los medios de protección contra incendios se señalarán acorde a la distancia de visualización según la norma UNE 23033-1, de manera que las dimensiones a utilizar serán de 297 x 297 mm (visible hasta 20m).



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

3. PLANOS

Autor:

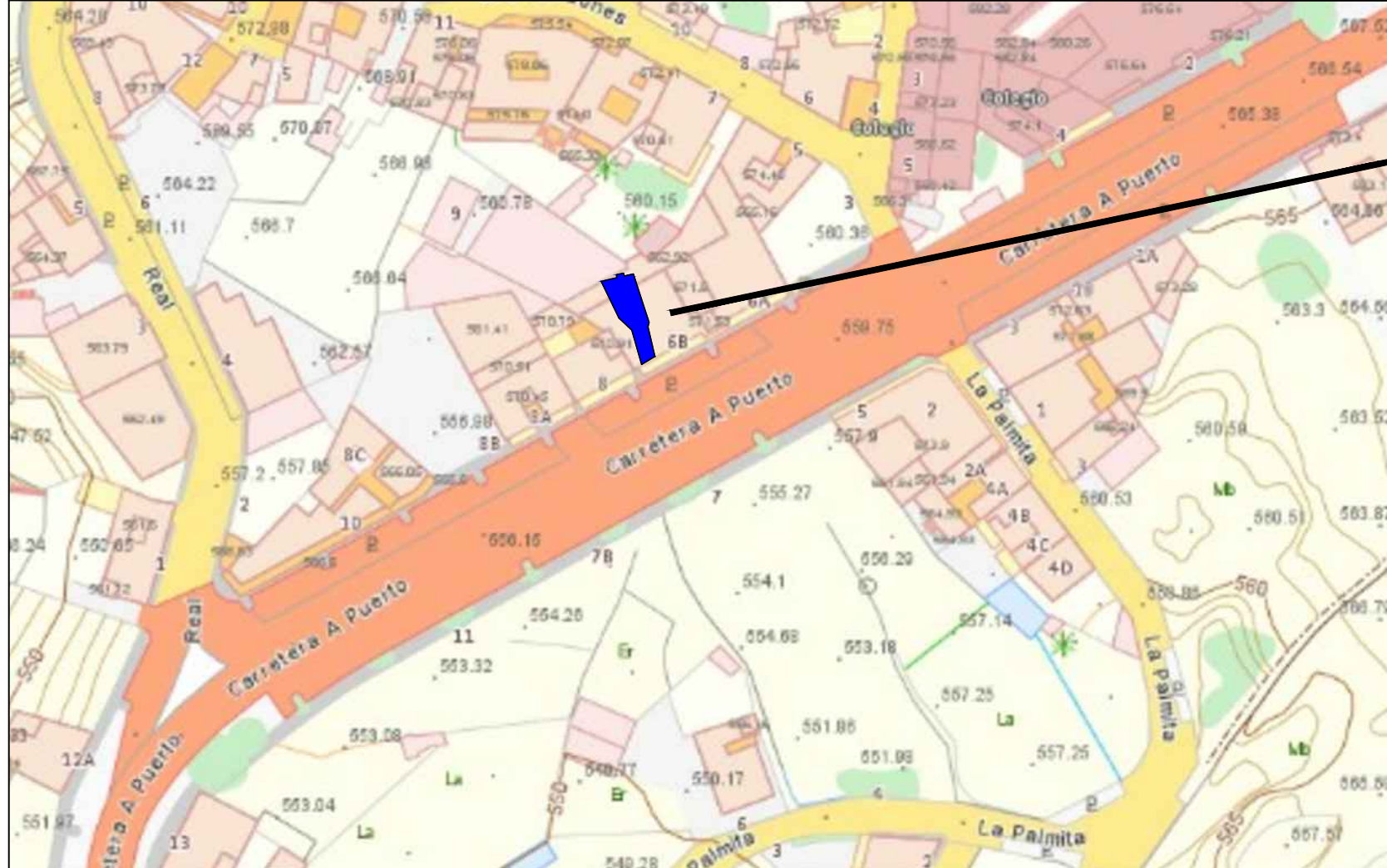
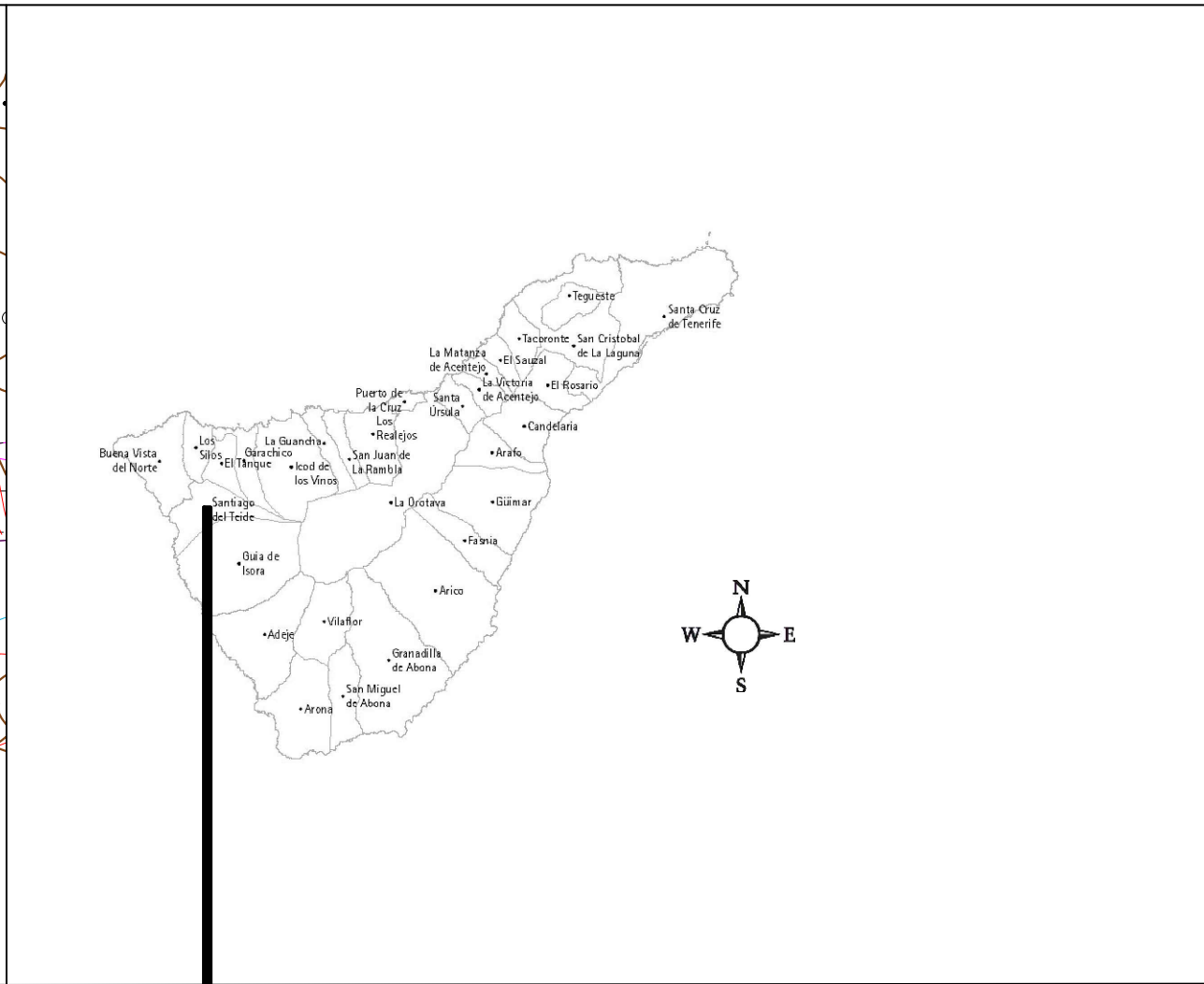
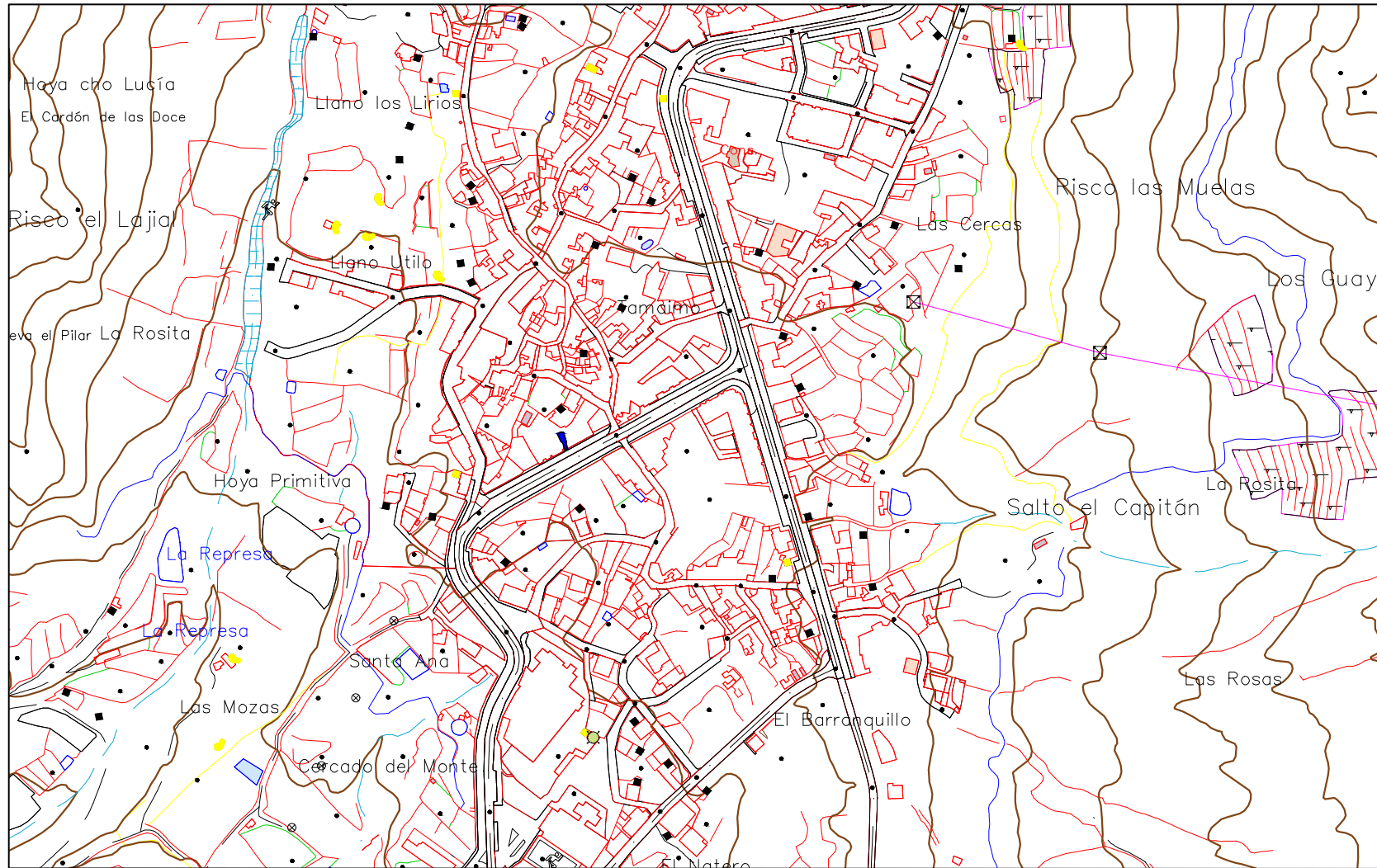
Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE

- 1 Situación y emplazamiento**
 - 2 Dimensiones del local**
 - 3 Distribución del local**
 - 4 Alumbrado y fuerza**
 - 5 Esquema unifilar**
 - 6 Emergencia y contraincendios**
 - 7 Aire comprimido**
-



Municipio de Santiago del Teide

Acceso por: Carretera general a Puerto

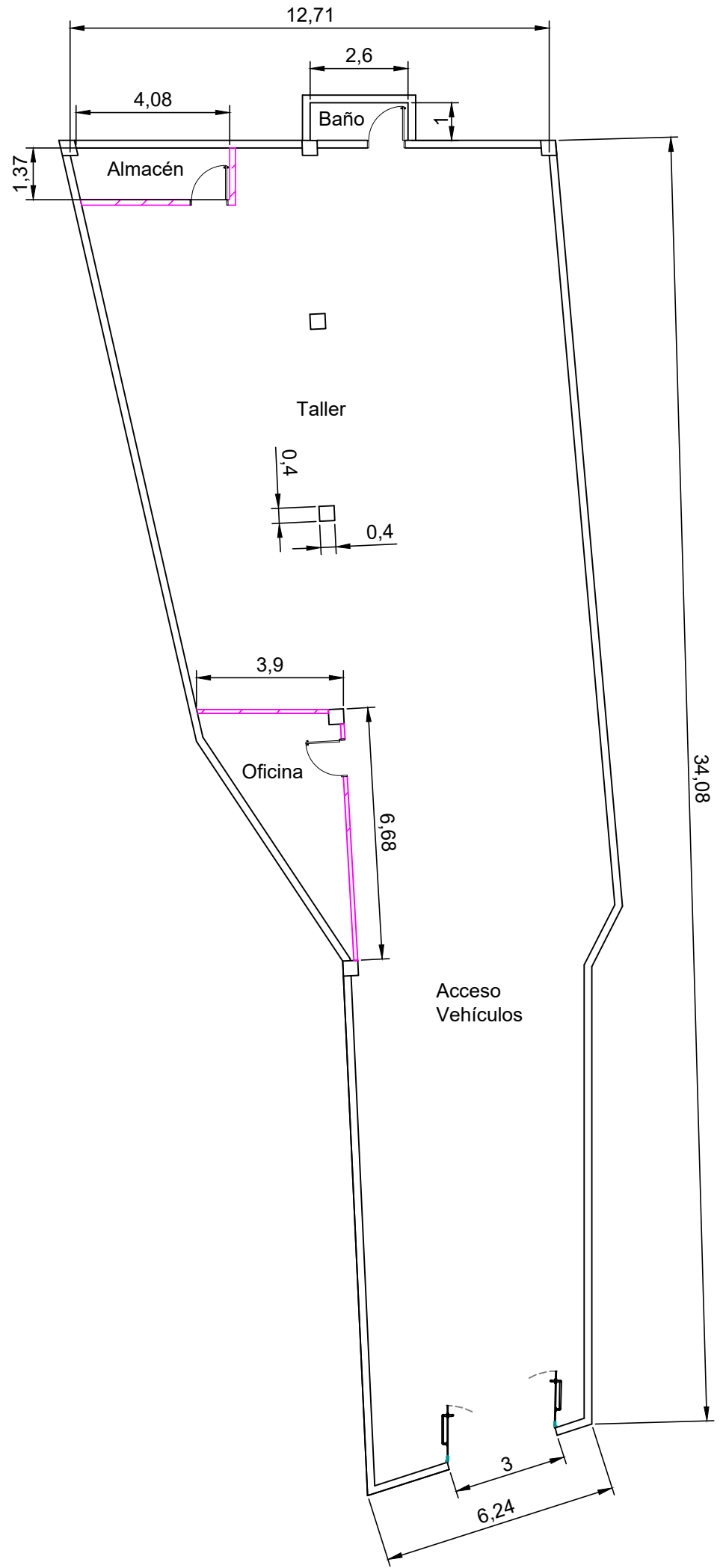
Dirección del local: Carretera General a Puerto, número 6 bajo, Tamaimo, 38684, Provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica

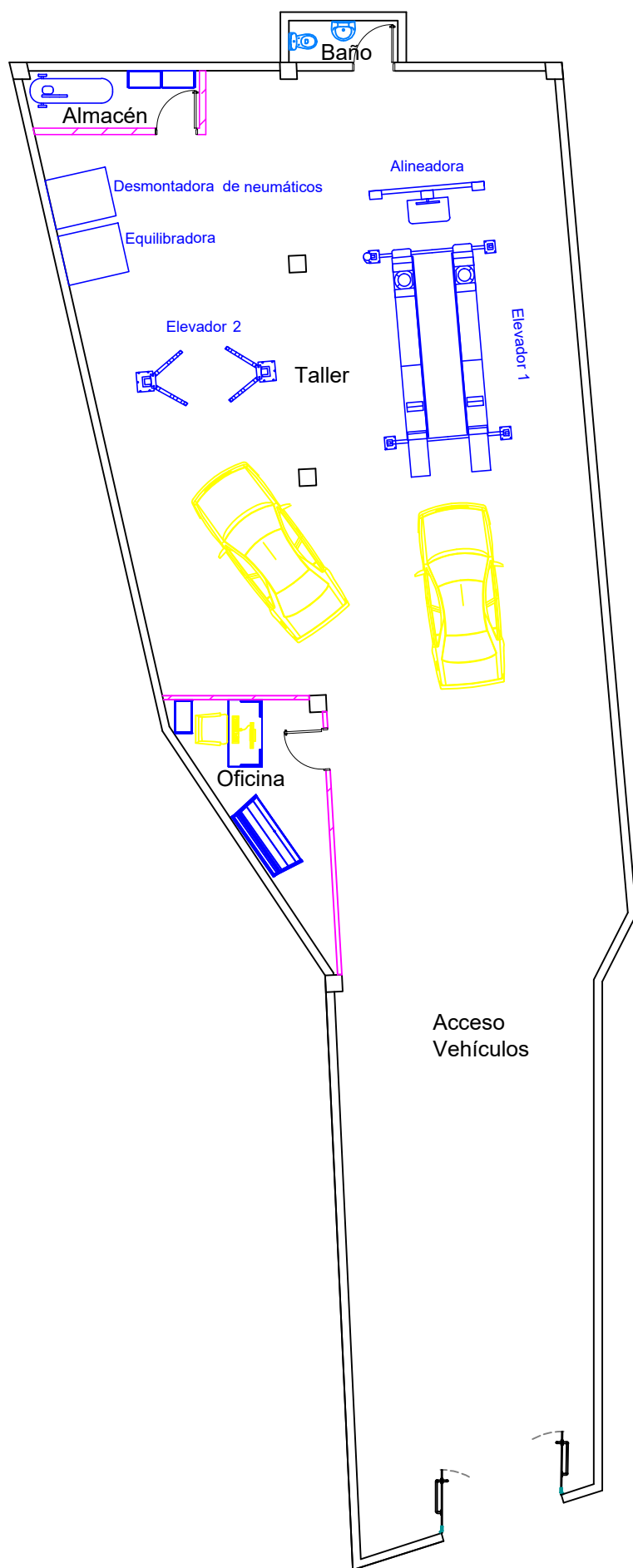
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA INGENIERIA MECÁNICA Universidad de La Laguna
Comprobado	ABR-2020	Angel Saúl Glez.	
Id. s. normas	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez.	
ESCALA:		UNE-EN-DIN	
1: 5000	Situación y emplazamiento		Nº P. : 1
1: 1000			Nom.Arch: Situación y emplazamiento.dwg

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK




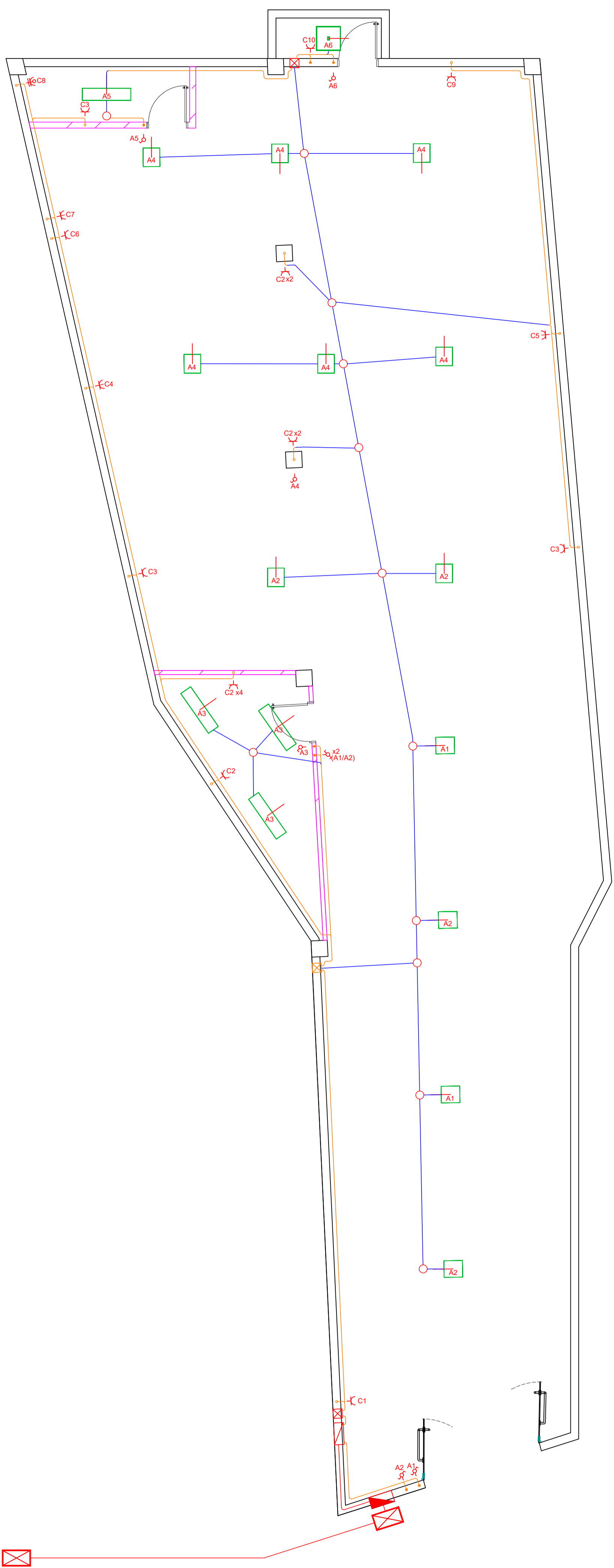
Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA INGENIERIA MECÁNICA Universidad de La Laguna
Dibujado	ABR-2020	Ángel Saúl Glez.	
Comprobado	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Dimensiones del local		Nº P. : 2 Nom.Arch: Dimnesiones del local.dwg



Superficies de cada espacio (metros cuadrados):

- Almacén 6
- Baño 2,6
- Oficina 11
- Taller + Acceso Vehículos 293,4

Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA INGENIERIA MECÁNICA Universidad de La Laguna
Dibujado	ABR-2020	Ángel Saúl Glez.	
Comprobado	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150	Distribución del local		N° P. : 3 Nom.Arch: Distribución del local.dwg

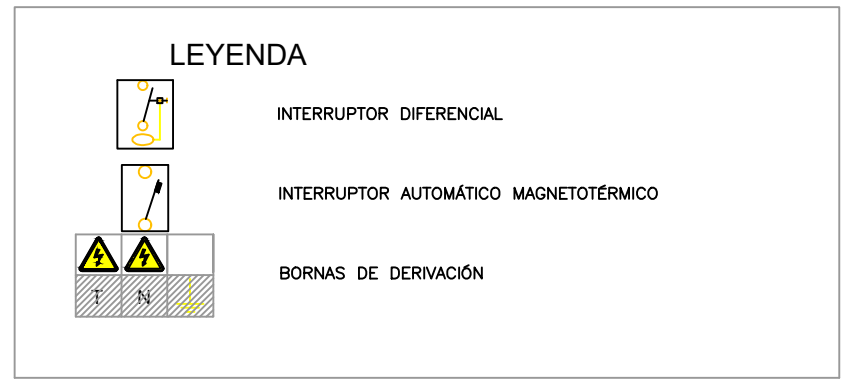
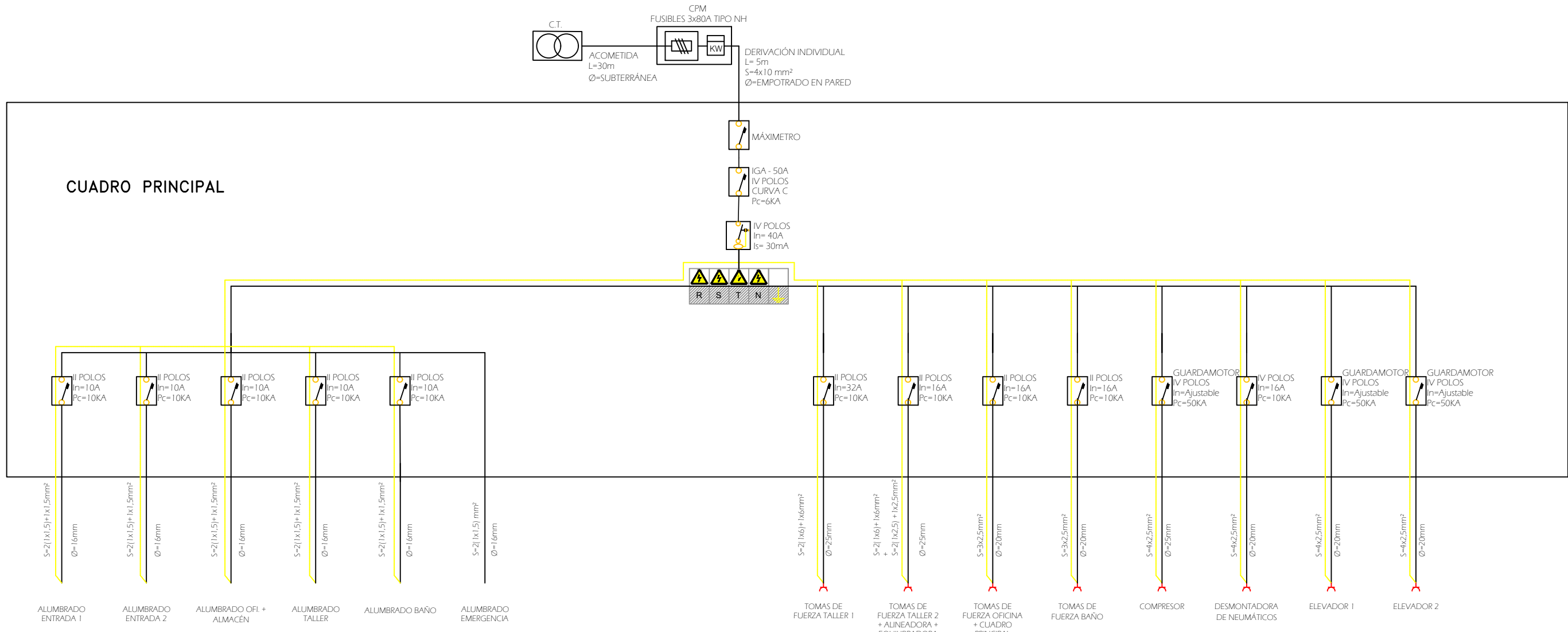


LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
	PHILIPS BY480P PSD 1 xLED130S/840 MB
	PHILIPS RC132V W30L120 PSU 1 xLED36S/840 NOC
	PHILIPS RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC
	CUADRO GENERAL DE PROTECCION
	CAJA DE REGISTRO DE PARED
	CAJA DE REGISTRO DE TECHO
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR CONMUTADO
	ARQUETA TIPO A2
	BASE DE ENCHUFE DE 16A MONOFÁSICO
	BASE DE ENCHUFE DE 16A TRIFÁSICO
	BASE DE ENCHUFE DE 32A TRIFÁSICO
	CPM
	CONDUCTORES AISLADOS EN MONTAJE SUPERFICIAL
	CANALIZACIÓN EN TUBO MONTAJE SUPERFICIAL DE TECHO
	CANALIZACIÓN EN TUBO MONTAJE SUPERFICIAL DE PARED
	ACOMETIDA Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica			
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA INGENIERIA MECANICA Universidad de La Laguna
Comprobado	ABR-2020	Ángel Saúl Glez.	
Id. s. normas	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez.	
		UNE-EN-DIN	
ESCALA:	Alumbrado y fuerza		Nº P. : 4
1: 70			Nom.Arch: Alumbrado y fuerza.dwg

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

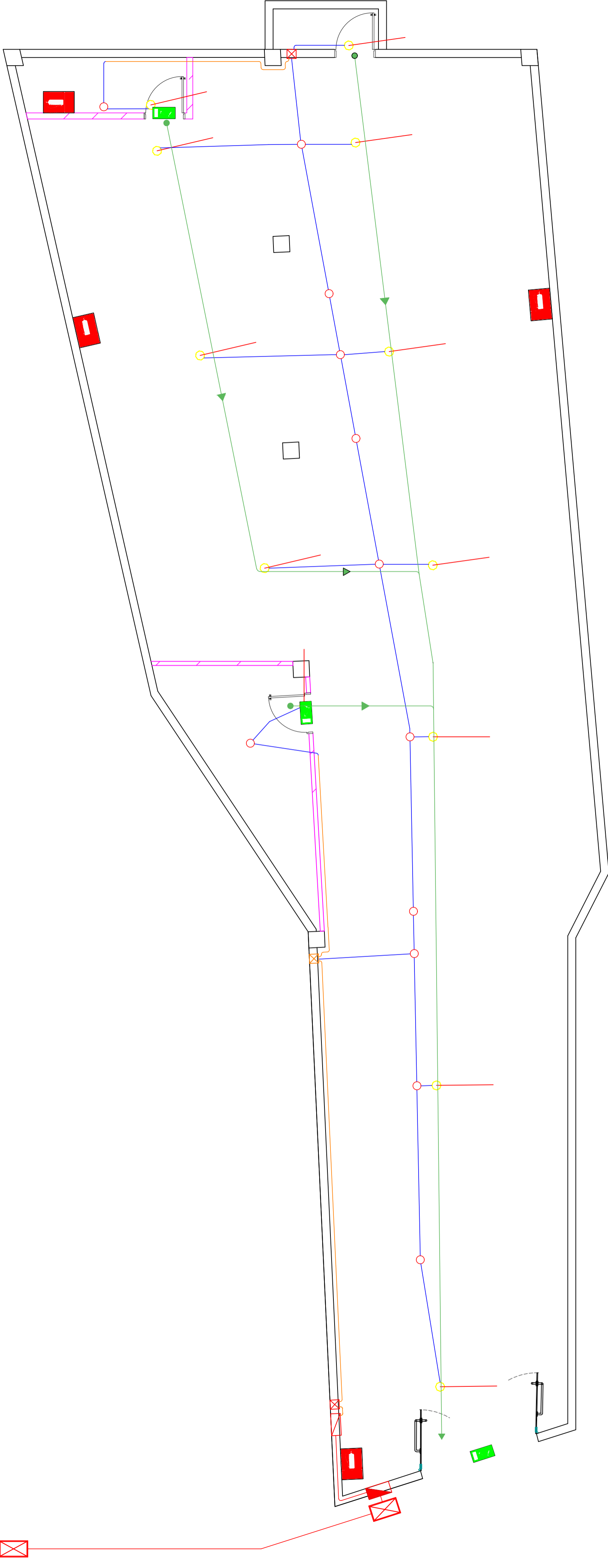
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica			
	Fecha	Autor	
Dibujado	ABR-2020	Angel Saúl Glez.	
Comprobado	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: NONE	Esquema unifilar		Nº P. : 5 Nom.Arch: Esquema unifilar.dwg



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
INGENIERIA MECÁNICA
Universidad de La Laguna

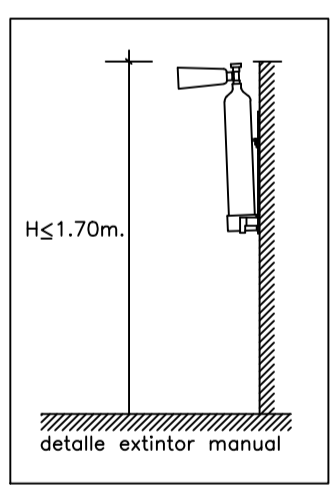



LEYENDA DE ELECTRICIDAD

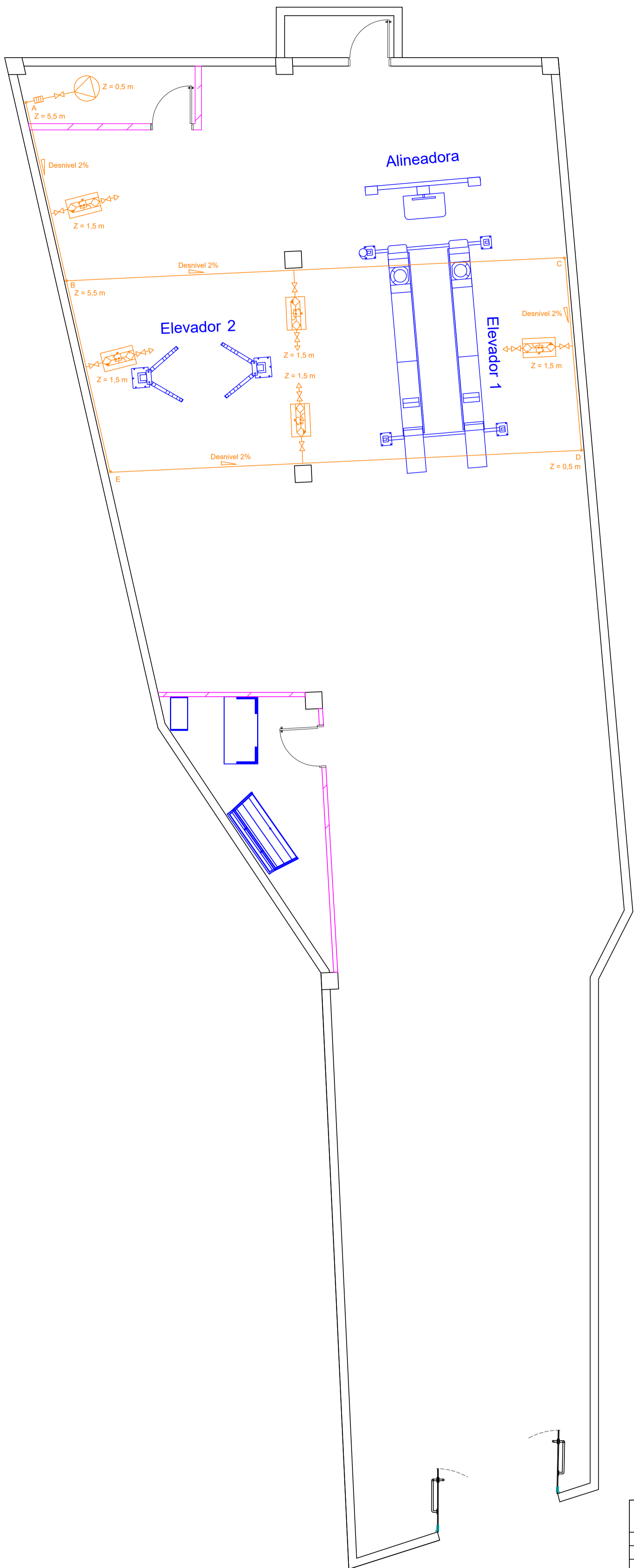
- PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 OA (EMERGENCIA)
- CUADRO GENERAL DE PROTECCION
- CAJA DE REGISTRO DE PARED
- CAJA DE REGISTRO DE TECHO
- ARQUETA TIPO A2
- CGP y Medida
- CANALIZACIÓN EN TUBO MONTAJE SUPERFICIAL DE TECHO
- CANALIZACIÓN EN TUBO MONTAJE SUPERFICIAL DE PARED
- ACOMETIDA Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

LEYENDA DE C. INCENDIOS

- EXTINTOR EFICIENCIA 21A 144B
- SEÑAL SALIDA
- RECORRIDO EVACUACION



Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA INGENIERIA MECANICA Universidad de La Laguna
Comprobado	ABR-2020	Angel Saúl Glez.	
Id. s. normas	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez. UNE-EN-DIN	
ESCALA: 1: 70	Emergencia y contraincendios		N° P. : 6 Nom.Arch: Emergencia y contraincendios.dwg



LEYENDA AIRE COMPRIMIDO	
	COMPRESOR BICILINDRICO MPC 5.5 KW
	FILTRO - REGULADOR - LUBRICADOR
	VÁLVULA DE BOLA
	FILTRO DE COMPRESOR
	CANALIZACIÓN EN TUBO MONTAJE SUPERFICIAL DE PARED

Diseño de instalación e infraestructura de un taller de mecánica			
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA INGENIERIA MECANICA Universidad de La Laguna
Comprobado	ABR-2020	Angel Saúl Glez.	
Id. s. normas	SEP-2020	Tutor: Jose Fco Gómez Glez.	
UNE-EN-DIN		N° P. : 7 Nom. Arch: Aire comprimido.dwg	
ESCALA: 1: 70		Aire comprimido	

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
2.1	Datos generales e identificativos de la obra.....	2
2.1.1	Situación o emplazamiento de la obra.....	2
2.1.2	Topografía y entorno de la obra / edificación:.....	2
2.1.3	Presupuesto de ejecución material de la obra.....	2
2.1.4	Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra.....	2
2.1.5	Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud:.....	2
2.1.6	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	3
2.1.7	Materiales previstos en la estructura.....	3
2.1.8	Datos del Titular/ Promotor de la obra.....	3
2.1.9	Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud.....	3
2.1.10	Datos del ingeniero-Redactor del proyecto.....	3
2.1.11	Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones.....	3
2.1.12	Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones.....	4
2.1.13	Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones.....	4
2.2	Medidas de higiene personal e instalaciones del personal.....	4
2.3	Normas comunes de conservación y limpieza.....	5
2.4	Asistencia sanitaria.....	6
2.5	Consideración general de riesgos.....	7
2.5.1	Situación de la nave.....	7
2.5.2	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	7
2.5.3	Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.....	8
3	3. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.....	8
4	4. TRABAJOS POSTERIORES.....	9
5	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.....	11
5.1	5.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	11
5.2	Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras.....	12
5.2.1	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.....	12

5.2.2	Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales	19
6	DESCRIPCION GENERAL DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	24
7	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN ELIMINARSE.....	25
7.1	Ordenación del entorno.	25
7.2	Mediante organización de las obras y análisis de actividades que pueden interferirse.	25
7.3	Mediante selección de personal.	25
7.4	Información sobre riesgos.....	26
8	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.....	26
9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	27
9.1	Normas o medidas preventivas para la instalación eléctrica provisional de obra.....	27
9.2	Normas de prevención tipo para los cables.....	28
9.3	Normas de prevención tipo para los interruptores.....	28
9.4	Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.....	28
9.5	Normas de prevención tipo para las tomas de energía.....	28
9.6	Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:	29
9.7	Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.....	29
9.8	Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.	30
9.9	Prendas de protección personal recomendables.	30
10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	30
10.1	Materiales considerados.....	30
10.2	Equipo humano.....	31
10.3	HERRAMIENTAS	31
10.4	Maquinaria	31
10.5	Sistemas de transporte y/o manutención.	31
10.6	Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión	31
10.7	Sistemas de protección colectiva y señalización.....	33
10.8	Relación de equipos de protección individual.....	34
11	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIA A IMPLANTAR.	34

11.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	35
11.2	Prendas de protección personal recomendables	36
12	MEDIOS AUXILIARES	37
12.1	Andamios metálicos tubulares.....	37
12.1.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	37
12.2	Escalera de mano.	39
12.2.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	39
13	MAQUINARIA DE OBRA.	40
13.1	Maquinaria en general.	40
13.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	41
14	SOLDADURA	44
14.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	45
15	VISITAS A OBRA DE DIRECCIÓN FACULTATIVA, PROPIEDAD O COORDINADOR SEGURIDAD Y SALUD.....	46
15.1	Normas o medidas preventivas tipo.....	47

1 INTRODUCCIÓN.

El Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, normativa de carácter reglamentaria, fija y concreta los aspectos técnicos de las medidas preventivas para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores del sector de la construcción.

El presente documento tiene por finalidad generar el Estudio Básico de Seguridad y Salud del proyecto “Habilitación de nave industrial a taller de reparación de vehículos”, el cual establece las previsiones con respecto a los posibles riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, aplicando para ello las normas de seguridad y salud en la obra proyectada. A tal efecto, contempla la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, detallándose los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, estableciéndose las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación, conservación y mantenimiento, así como indicando las pautas a seguir para la realización de las instalaciones preceptivas de los servicios sanitarios y comunes durante la construcción de la obra y según el número de trabajadores que vayan a utilizarlos, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relacionando los riesgos laborales que no puedan evitarse conforme a lo señalado anteriormente y especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tiene además en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contiene aquellas medidas específicas relativas a los trabajos incluidos.

En el presente Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora o contratista para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la figura del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.

2 MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 Datos generales e identificativos de la obra

2.1.1 Situación o emplazamiento de la obra

- Situación del terreno: Local / Bajo, Carretera General a Puerto, número 6.
- Descripción de los accesos: El acceso se realizará mediante una carretera ya existente. Carretera General a Puerto, número 6.
- Situación (distancia) del hospital, ambulatorio o centro de salud más cercano: 0,8 km aproximadamente.
- Situación (distancia) de los Servicios de bomberos y policía más cercanos: 7 km aproximadamente.

2.1.2 Topografía y entorno de la obra / edificación:

Descripción de la nave: La nave está situada en el bajo de un edificio de viviendas en el pueblo de Tamaimo.

Descripción de la intensidad de circulación de vehículos: La intensidad de circulación en hora punta es media, debido a ser una zona de paso para aquellos que se dirijan a la costa.

2.1.3 Presupuesto de ejecución material de la obra

Importe del Presupuesto de ejecución material de la obra (euros):

2.1.4 Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra

Importe del Presupuesto de ejecución material (euros): Ver capítulo 5 del proyecto.

2.1.5 Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud:

Importe del Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud (euros): Ver capítulo 5 del proyecto.

2.1.6 Duración de la obra y máximo número de trabajadores.

La previsión de duración de la obra es de 30 días laborables.

El número máximo (simultáneo) de trabajadores en la obra asciende a 10.

2.1.7 Materiales previstos en la estructura

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de edificación.

2.1.8 Datos del Titular/ Promotor de la obra

- Nombre: Jose Francisco Gómez González
- Dirección: San Cristóbal de La Laguna
- Teléfono: ----

2.1.9 Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud

- Nombre: Jose Francisco Gómez González
- Dirección: San Cristóbal de La Laguna
- Teléfono: -----

2.1.10 Datos del ingeniero-Redactor del proyecto

- Nombres: Ángel Saúl González Gualdrón
- Dirección: San Cristóbal de La Laguna
- Teléfono: -----

2.1.11 Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones

- Nombres: Ángel Saúl González Gualdrón
- Dirección: San Cristóbal de La Laguna

- Teléfono: -----

2.1.12 Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones

- Nombre: XXXX
- Dirección: XXXX
- Teléfono: XXXX

2.1.13 Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones

- Nombre: Jose Francisco Gómez González
- Dirección: San Cristóbal de La Laguna
- Teléfono: -----

2.2 Medidas de higiene personal e instalaciones del personal

Las previsiones, para estas instalaciones de higiene del personal son:

- Barracones metálicos para vestuarios y aseos, que dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectadas al provisional de obra.
- La evacuación de aguas residuales se hará directamente al alcantarillado. Dotación de los aseos: 1 retrete de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico.
- 1 lavabos individual con agua corriente,. Espejos de dimensiones apropiados.
- Toallas individuales, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo en este último caso recipientes adecuados para depositar los usados.
- Jaboneras, portarrollos, según el número de cabinas y lavabos.

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- Dotación del vestuario: 10 Taquillas individuales con llave. Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.
- Superficie del vestuario: 20 m²
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y de 2,30 metros de altura.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores y cuartos-vestuario.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

2.3 Normas comunes de conservación y limpieza.

- Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, duchas, cuartos vestuarios serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos en perfecto estado para su utilización.
- Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

2.4 Asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado A3 del anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios en el que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos.

Se dispondrá de un botiquín portátil en la obra y un botiquín fijo en vestuarios. Los botiquines estarán bien señalizados convenientemente situados, y dispondrán como mínimo de los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquete.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.

- Jeringuilla.
- Hervidor.
- Agujas inyectables y termómetro clínico.
- Antisépticos.
- Desinfectantes.
- Materias de cura.
- Material quirúrgico.
- Antibióticos.
- Sulfamidas.
- Antitérmicos.
- Antihemorrágicos.
- Antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo.

Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

2.5 Consideración general de riesgos

2.5.1 Situación de la nave.

Por la situación, NO se generan riesgos.

2.5.2 Duración de la obra y máximo número de trabajadores.

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores máximo fácil de organizar.

2.5.3 Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.

Todos los materiales componentes de la son perfectamente conocidos y no suponen ningún riesgo adicional, tanto por su composición como por sus dimensiones y formas. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

3 3. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados) Así como las disposiciones legales de carácter obligatorio que recoge el Pliego de Condiciones.

4. TRABAJOS POSTERIORES

Considerando el cumplimiento del Apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997, se establece que el Estudio Básico contemplará asimismo aquellas previsiones y las informaciones necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento, siendo éstas las siguientes:

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones individuales
Caídas al mismo nivel en suelos. Caídas de altura por huecos horizontales. Caídas por huecos en cerramientos. Caídas por resbalones. Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria. Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. Explosión de combustibles mal almacenados. Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por	Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. Anclajes de cinturones fijados. A la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.	Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

<p>acumulación de desechos peligrosos.</p> <p>Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.</p> <p>Contactos eléctricos directos e indirectos.</p> <p>Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.</p> <p>Vibraciones de origen interno y externo.</p> <p>Contaminación por ruido.</p>		
---	--	--

Tabla 1. Seguridad de los trabajos posteriores

Las herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello "Seguridad Comprobada" (GS), certificado de AENOR o de otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmente en lo referido a detectores, aislamientos, andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios. También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicos y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario.

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

5 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

5.1 5.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

5.2 Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras

5.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos todos los puestos de trabajo, en el interior y en el exterior de los locales.

Estabilidad y solidez

Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiada a su tipo de instalación.

Instalación de suministro provisional y reparto de energía

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (REBT).

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección de material, así como de los dispositivos de protección, deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías de evacuación y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías de evacuación y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales endebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías de evacuación y las salidas de emergencia, así como las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse en ningún momento.

Detección y lucha contraincendios

Se dispondrá de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (Gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo aplicados y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Puertas y portones

- Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si, en caso de producirse una avería en el sistema de energía, se abren automáticamente.
- La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Vías de circulación y zonas peligrosas

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Muelles y rampas de descarga

- Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuadas a las dimensiones de las cargas transportadas.
- Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios

- Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.
- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, éstos deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Trabajos de minusválidos

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados considerando en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Otras disposiciones

- El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

5.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales

Las obligaciones previstas en el presente apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Estabilidad y solidez

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia

- Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

Ventilación

- En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

Temperatura

- La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

- Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación EXCESIVA, TENIENDO EN CUENTA EL TIPO DE TRABAJO Y USO DEL LOCAL.

Suelos, paredes y techos de los locales

- Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

Ventanas y vanos de ventilación cenital

- Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

Puertas y portones

- La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

- Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Dimensiones y volumen de aire

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

Caídas de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caídas de altura superior a 2 m de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente, en todos sus bordes o huecos, ni siquiera en el primer forjado cuando se vayan a montar horcas y redes cada 2 alturas.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Andamios y escaleras

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, temporales, fuertes vientos o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios. Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Instalarse y utilizarse correctamente.

- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Ser utilizados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima. Los aparatos elevadores, así como sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Instalaciones, máquinas y equipos

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, considerando en lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser empleadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas

sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Otros trabajos

- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos sobre tejados se deberán adoptar las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando se deba trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

6 DESCRIPCION GENERAL DE LAS UNIDADES DE OBRA.

El presente apartado, queda ampliamente desarrollado en el documento de memoria del proyecto. Se realizarán trabajos para la ejecución de los siguientes conceptos:

- Estructura metálica
- Instalación eléctrica baja tensión

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN ELIMINARSE.

7.1 Ordenación del entorno.

Las zonas de paso, salidas, vías de circulación y en especial las previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

El lugar de trabajo se limpiará periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlo en condiciones higiénicas adecuadas.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Las operaciones de limpieza no deberán constituir una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

7.2 Mediante organización de las obras y análisis de actividades que pueden interferirse.

Se organizarán los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Se evitará siempre la simultaneidad de trabajos en altura sobre zonas donde implique riesgo respecto al resto de trabajos desarrollados en la obra. De esta forma, según la importancia de las partidas, se dará prioridad a una u otra, pero en ningún caso se realizarán al mismo tiempo cuando impliquen riesgo en el trabajo.

Cuando las inclemencias del tiempo impliquen riesgo en el orden de los trabajos, se estudiará la solución que impida realizar las tareas con exposición a cualquier riesgo.

7.3 Mediante selección de personal.

El personal que vaya a trabajar en la obra, deberá estar suficientemente cualificado para ejercer las tareas que le correspondan. Así mismo, deberá estar en posesión de la titulación requerida en cada caso, según sea soldador homologado, etc.

Además, debe ser calificado como apto a través de la revisión médica correspondiente.

Se realizará un seguimiento respecto al orden en el trabajo y a su conducta, de forma que el encargado de la contrata o subcontrata será responsable de sancionar si fuera necesario aquel trabajador que no actuase conforme a lo estipulado en el Plan de Seguridad de su empresa, poniendo en peligro a sí mismo o a sus compañeros de trabajo. Si fuera necesario, el Director de Obra, el Coordinador de Seguridad y Salud, el propio empresario o incluso el Promotor pueden impedir la entrada en el Centro de Trabajo de aquel trabajador que no cumpliera las normas de seguridad establecidas.

7.4 Información sobre riesgos.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

8 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.

A continuación se establecen todos los riesgos que no pueden eliminarse, referentes a los siguientes trabajos y medios utilizados en la obra:

- Montaje de estructuras metálicas
- Instalaciones y equipos.
- Medios auxiliares
- Maquinaria de obra

- Soldaduras
- Visitas a obra de Dirección Facultativa, Propiedad o Coordinador Seguridad y Salud.

Se establecerán todos los tipos de riesgos que se derivan en cada actuación y en base a éstos se establecen las medidas preventivas y de protección más adecuadas para evitarlos.

9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Los riesgos detectables más comunes a la hora de realizar la instalación eléctrica de baja tensión en una obra de estas características son los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Otros.

9.1 Normas o medidas preventivas para la instalación eléctrica provisional de obra.

Se diseñan en un plano los esquemas que reflejan la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y cuadros de distribución, con especificación, en esquema, de las protecciones de circuitos adoptadas, siguiendo las siguientes normas, con la condición de que las variaciones surgidas por nuevas necesidades de la obra, se reflejen también en los planos.

9.2 Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

9.3 Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

9.4 Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

9.5 Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

9.6 Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un diferencial.

9.7 Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

Se instalarán tomas de tierras independientes.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

9.8 Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

9.9 Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSION

10.1 Materiales considerados

Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, apartamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como su caja de distribución que deberá tener acceso para realizar en las operaciones de conexión y reparación. En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado para almacenar en condiciones seguras cables, tubos, etc.

10.2 Equipo humano

- Responsable técnico a pie de obra.
- Mando intermedio.
- Oficiales electricista y peones electricistas.

10.3 HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas portátiles: esmerildora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro o comprobador de tensión, chequeador portátil de la instalación.
- Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.
- Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

10.4 Maquinaria

Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante. También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación.

10.5 Sistemas de transporte y/o manutención.

Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

10.6 Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión

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

PROCESO Y NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

Red interior eléctrica en Baja Tensión, riesgos más frecuentes durante la instalación.

- a) Caída de personas al mismo nivel.
- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.

i) Otros.

Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

- a) Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- g) Otros.

Normas de carácter General

Serán aquellas que afectan al uso y manejo de:

- Uso seguro de las Herramientas Eléctricas Portátiles.
- Uso seguro de las Herramientas Eléctrica Manuales.
- Uso seguro de las lámparas eléctricas portátiles: que se encuentran descritas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

10.7 Sistemas de protección colectiva y señalización

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

- Redes de seguridad
- Barandillas de seguridad
- Barandillas modulares
- Extintor de polvo químico seco

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad, será la siguiente:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

10.8 Relación de equipos de protección individual

Los equipos de protección individual serán, para los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Protección de ojos y cara.
- Protección de los oídos
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo

11 INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIA A IMPLANTAR.

Los riesgos detectables más comunes durante el proceso de instalación de equipos y maquinaria a implementar para realizar la obra en la nave son los siguientes:

- Aplastamiento durante las operaciones de descarga de maquinaria y equipos.
- Atrapamiento por maquinaria

- Golpes en diversas partes del cuerpo durante las operaciones de descarga.
- Golpes por caídas o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Vuelco de maquinaria y caída de equipos durante su instalación.
- Caída a distinto nivel durante el montaje de las instalaciones de conductos de aspiración, ventiladores y silo para abrasivo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento de dedos
- Sobreesfuerzos
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Ruidos
- Proyecciones

11.1 Normas o medidas preventivas tipo

Las maniobras de descarga y colocación de la maquinaria y equipos en su emplazamiento definitivo serán dirigidas por el Encargado y vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Las operaciones de descarga y colocación de la maquinaria y elementos diversos que componen las diversas instalaciones se realizarán con eslingas especiales aptas para el tipo de maquinaria y elementos a descargar.

Se prohíbe la presencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la presencia de operarios bajo de la zona de ejecución de las instalaciones. Se deberá comprobar previamente el estado de las eslingas y su fijación a la carga.

Si la descarga se realiza por medios manuales, nunca se deberán hacer giros de cintura, apoyar los pies firmemente, elevar la carga levantando el cuerpo con los músculos de las piernas, efectuar todos los movimientos con firmeza, sin brusquedad ni tirones.

La utilización de escaleras manuales simples nunca deberá salvar más de 5 m. A menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m. Para éstas serán obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y base, y para su utilización será perceptivo el cinturón de seguridad.

En el caso de utilización de andamios o plataformas, estos estarán provistos en todo su contorno de barandillas rígidas de 90 cm. de altura mínima y rodapiés de 15 cm.

11.2 Prendas de protección personal recomendables

- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante
- Casco de polietileno
- Guantes de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturones de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Proyector auditivos

12 MEDIOS AUXILIARES

12.1 Andamios metálicos tubulares.

Los riesgos detectables más comunes durante la colocación de los andamios metálicos tubulares son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Sobreesfuerzos
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.
- Otros.

12.1.1 Normas o medidas preventivas tipo

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablonés, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases.

Las plataformas de trabajo tendrá un mínimo de 60 cm. de anchura.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonés.

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Se prohíbe en esta obra trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.

Se protegerá del riesgo de caídas desde altura (o al vacío), de los operarios sobre los andamios tubulares, tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante.

Además, durante el montaje de utilizarán:

- Botas de seguridad (según casos)
- Calzado antideslizante (según casos)
- Cinturón de seguridad

12.2 Escalera de mano.

Lo riesgos detectables más comunes con las escaleras son:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados de los montajes peligrosos
- Otros.

12.2.1 Normas o medidas preventivas tipo

De aplicación al uso de escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad y botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad clase A o C.

13 MAQUINARIA DE OBRA.

13.1 Maquinaria en general.

Los riesgos detectables más comunes respecto a la maquinaria presente en la obra son los siguientes:

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Los inherentes al propio lugar de utilización

- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar
- Otros.

13.2 Normas o medidas preventivas tipo

Las máquinas-herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

Solo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los (maquinistas, gruistas, etc.), con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el (maquinista, gruista, etc.) se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios) en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Delegado de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de pestillos de seguridad.

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados (según una "s").

Los contenedores (cubilotes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máximo admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales (de los cuadros de distribución o del general).

En esta obra, semanalmente se verificará la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Se mantendrán en buen estado la grasa de los cables de las grúas.

Se prohíbe en esta obra, engrasar cables en movimiento.

Se revisarán semanalmente por el Delegado de Prevención, el estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra y éste, a la Dirección Facultativa.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Guantes aislantes de la electricidad (mantenimiento)
- Botas aislantes de la electricidad (mantenimiento).

-
- Mandiles de cuero (mantenimiento)
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Faja elástica
 - Faja antivibratoria
 - Protectores auditivos
 - Otros.

14 SOLDADURA

Los riesgos detectables más comunes durante el proceso de soldadura en la obra son los siguientes:

- Caída desde altura (estructura metálica).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- Derrumbe de la estructura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura).

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Otros.

14.1 Normas o medidas preventivas tipo

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga sea igual o menor que 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.

El izado de vigas metálicas (perfilería) se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.

Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., hasta concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.

No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.

Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cabos de gobierno, nunca con las manos. El "aplomado" y "punteado" se realizará de inmediato.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.

Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.

- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos).
- Cinturón de seguridad clase B (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

15 VISITAS A OBRA DE DIRECCIÓN FACULTATIVA, PROPIEDAD O COORDINADOR SEGURIDAD Y SALUD.

Riesgos detectables más comunes durante la visita a obra de la dirección facultativa o coordinador de seguridad y salud:

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas (cascotes, etc.).
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos.
- Partículas en los ojos.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para demolición y el desescombro (palas, camiones, retroexcavadora).
- Otros.

15.1 Normas o medidas preventivas tipo.

No se podrán situar en el radio de acción de cualquier máquina que esté en funcionamiento, tanto si esta se encuentra en movimiento como si posee partes móviles en funcionamiento.

Se evitará colocarse debajo de cargas suspendidas.

Si fuera necesario la comprobación de partes metálicas de la estructura o cualquier elemento que pudiera ocasionar cortes se utilizarán los medios de protección necesarios.

Si existiera contaminación acústica por el funcionamiento de maquinaria será obligatorio el uso de protectores auditivos.

En atmósferas cargadas de polvo se dispondrá de máscara de protección.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Casco de polietileno con protectores auditivos (si existe contaminación acústica).
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Botas de goma (o PVC) de seguridad.
- Mascarillas anti polvo sencillas.

Índice de tablas

Tabla 1. Seguridad de los trabajos posteriores.....	10
---	----



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

5. PLIEGO DE CONDICIONES

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	1. CONDICIONES GENERALES LEGALES	1
1.1	Objeto del pliego	1
1.2	Arbitrio y jurisdicción	1
1.2.1	Formalización del contrato	1
1.2.2	Arbitraje obligatorio	1
1.2.3	Jurisdicción competente	1
1.3	Responsabilidades legales del contratista.....	2
1.3.1	Medidas preparatorias	2
1.3.2	Responsabilidad en la ejecución de las obras.....	2
1.3.3	Legislación social	2
1.3.4	Medidas de seguridad.....	2
1.3.5	Permisos y licencias	3
1.3.6	Daños a terceros.....	3
1.3.7	Seguro de la obra	3
1.4	Subcontratas	4
1.5	Causas de rescisión del contrato.....	4
2	CONDICIONES FACULTATIVAS	5
2.1	Delimitación general de funciones técnicas.....	5
2.1.1	El Ingeniero Director	5
2.1.2	El Ingeniero Técnico	6
2.1.3	El Constructor	7
2.2	Obligaciones y derechos generales del constructor	8
2.2.1	Verificación de los documentos del proyecto	8
2.2.2	Plan de Seguridad e Higiene	8
2.2.3	Oficina en la obra.....	8
2.2.4	Presencia del constructor en la obra	9
2.2.5	Trabajos no estipulados expresamente.....	9
2.2.6	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	10
2.2.7	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	10
2.2.8	Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero.....	10
2.2.9	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	11
2.2.10	Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero.....	11
2.2.11	Faltas de personal	11
2.3	Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales.....	12
2.3.1	Caminos y accesos	12
2.3.2	Replanteo.....	12
2.3.3	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	12

2.3.4	Orden de los trabajos.....	12
2.3.5	Facilidades para otros contratistas	13
2.3.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	13
2.3.7	Prórroga por causa de fuerza mayor	13
2.3.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	13
2.3.9	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	14
2.3.10	Obras ocultas	14
2.3.11	Trabajos defectuosos.....	14
2.3.12	Vicios ocultos	14
2.3.13	De los materiales y los aparatos. Su procedencia.....	15
2.3.14	Presentación de muestras	15
2.3.15	Materiales no utilizables.....	15
2.3.16	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	15
2.3.17	Limpieza de las obras	15
2.3.18	Obras sin prescripciones	16
2.4	De las recepciones de edificios y obras ajenas. De las recepciones provisionales	16
2.4.1	Recepción provisional.....	16
2.4.2	Documentación final de la obra	17
2.4.3	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	17
2.4.4	Plazo de garantía.....	17
2.4.5	Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	17
2.4.6	De la recepción definitiva	18
2.4.7	Prórroga del plazo de garantía	18
2.4.8	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	18
2.5	De las condiciones de seguridad y salud	18
2.5.1	Coordinador de seguridad y salud	18
2.5.2	Libro de Incidencias	19
2.5.3	Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud	20
2.5.4	Obligaciones de las partes.....	20
2.5.5	Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.....	21
2.5.6	Trabajadores.....	21
3	CONDICIONES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	23
3.1	Principio general	23
3.2	Fianzas.....	23
3.2.1	Fianza provisional	23
3.2.2	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	23
3.2.3	De su devolución en general	24
3.2.4	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales ..	24
3.3	De los precios.	24
3.3.1	Composición de los precios unitarios.	24
3.3.2	Precio de contrata. Importe de contrata.....	25
3.3.3	Precios contradictorios.....	25
3.3.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	26

3.3.5	De la revisión de los precios contratados	26
3.3.6	Acopio de materiales	27
3.4	De la valoración y abonos de los trabajos	27
3.4.1	Formas varias de abono de las obras.....	27
3.4.2	Relaciones valoradas y certificaciones	28
3.4.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	29
3.4.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	29
3.4.5	Pagos	29
3.4.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	30
3.5	De las indemnizaciones mutuas	30
3.5.1	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	30
3.5.2	Demora de los pagos.....	30
3.6	Varios	31
3.6.1	Seguro de las obras.....	31
3.6.2	Conservación de la obra.....	31
4	CONDICIONES TÉCNICAS	32
4.1	Condiciones generales	32
4.1.1	Calidad de los materiales.....	32
4.1.2	Pruebas y ensayos de materiales.....	32
4.1.3	Materiales no consignados en proyecto	32
4.1.4	Condiciones generales de ejecución	32
4.2	Instalación eléctrica	33
4.2.1	Objeto.....	33
4.2.2	Materiales	33
4.2.3	Canalizaciones eléctricas	33
4.2.4	Conductores aislados bajo tubos protectores.....	34
4.2.5	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes	42
4.2.6	Conductores aislados enterrados	43
4.2.7	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	43
4.2.8	Conductores aislados en el interior de la construcción	43
4.2.9	Conductores aislados bajo canales protectoras	44
4.2.10	Conductores aislados bajo molduras.....	45
4.2.11	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	46
4.2.12	Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.....	47
4.2.13	Accesibilidad a las instalaciones.....	47
4.2.14	Conductores.....	47
4.2.15	Identificación de las instalaciones.....	50
4.2.16	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	50
4.2.17	Cajas de empalme	51
4.2.18	Mecanismos y tomas de corriente	51
4.2.19	Dispositivos de mando y protección	52
4.2.20	Puestas a tierra	57

4.2.21	Uniones a tierra.....	58
4.2.22	Inspecciones y pruebas en fábrica	61
4.2.23	Seguridad.....	62
4.2.24	Limpieza.....	63
4.2.25	Mantenimiento	63
4.2.26	Criterios de medición	63
4.3	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	64
4.3.1	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA	64
4.3.2	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	67
4.3.3	CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO	68
4.3.4	NORMATIVA.....	68
4.3.5	CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION	69

1 1. CONDICIONES GENERALES LEGALES

1.1 Objeto del pliego

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.2 Arbitrio y jurisdicción

1.2.1 Formalización del contrato

Los Contratos se formalizarán mediante documentos privados, que podrán elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. Este documento contendrá una cláusula en las que se expresa terminantemente que el Contratista se obliga al cumplimiento exacto del Contrato, conforme a lo previsto en el Pliego General de Condiciones. El Contratista antes de firmar la escritura habrá firmado también su conformidad al pie del Pliego de Condiciones Particulares que ha de regir la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del Adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

1.2.2 Arbitraje obligatorio

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables compondores, designados uno de ellos por el Propietario, otro por la contrata y tres Ingenieros por el C.O. correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el Director de Obra.

1.2.3 Jurisdicción competente

En caso de no haberse llegado a un acuerdo por el anterior procedimiento, ambas partes son obligadas a someterse a la discusión de todas las cuestiones que pueden surgir como derivadas de su Contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

1.3 Responsabilidades legales del contratista

1.3.1 Medidas preparatorias

Antes de comenzar las obras el Contratista tiene la obligación de verificar los documentos y de volver a tomar sobre el terreno todas las medidas y datos que le sean necesarios. Caso de no haber indicado al Director de obra en tiempo útil, los errores que pudieran contener dichos documentos, el Contratista acepta todas las responsabilidades.

1.3.2 Responsabilidad en la ejecución de las obras

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas las liquidaciones parciales.

1.3.3 Legislación social

Habrá de tenerse en cuenta por parte del Contratista la Reglamentación de Trabajo, así como las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, los Accidentes de Trabajo, Seguridad e Higiene en el Trabajo y demás con carácter social urgentes durante la ejecución de las obras. El Contratista ha de cumplir lo reglamentado sobre seguridad e higiene en el trabajo, así como la legislación actual en el momento de ejecución de las obras en relación sobre protección a la industria nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

1.3.4 Medidas de seguridad

En caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo de ejercicios en los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos vigentes en la legislación, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidad en cualquier aspecto.

De los accidentes y perjuicios de todo género que por cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera recaer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya se considera que los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente, dichas disposiciones legales, será preceptivo que el tablón de

anuncios de la obra presente artículos del Pliego de Condiciones Generales de índole general, sometido previamente a la firma de la Dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes perpetúen para evitar en lo posible accidentes a los obreros y a los andantes no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Se exigirán con especial atención la observación de lo regulado por la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.3.5 Permisos y licencias

El adjudicatario estará obligado a tener todos los permisos y licencias, para la ejecución de las obras y posterior puesta en servicio y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de dichos permisos.

1.3.6 Daños a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniese en la edificación donde se efectúan las obras.

Como en las contiguas será, por tanto, de sus cuentas el abono de las indemnizaciones a quien corresponde y cuando ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

1.3.7 Seguro de la obra

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva, la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que, con cargo a él, se abone la obra que se construye

y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos.

En las obras de reparación o reforma, se fijará la porción de la obra que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se previene, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte de la obra afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza de seguros, las pondrá el Contratista antes de contratadas, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

1.4 Subcontratas

El Contratista puede subcontratar una parte o la totalidad de la obra a otra u otras empresas, administradores, constructores, instaladores, etc. No eximiéndose por ello de su responsabilidad con la Propiedad.

El Contratista será el único responsable de la totalidad de la obra tanto desde el punto de vista legal como económico, reconociéndose como el único interlocutor válido para la Dirección Técnica.

1.5 Causas de rescisión del contrato

Se consideran causas suficientes de rescisión de Contrato las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndico se ofrecieran a llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tenga derecho a indemnización alguna.

Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto en forma tal, que representan alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, representen más o menos un 25 % como mínimo del importe de aquel.

- La modificación de las unidades de obra siempre que estas modificaciones representen variaciones, más o menos del 40 % como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las modificaciones del Proyecto, o más de un 50 % de unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y en todo caso siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo de la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo de la contrata a los trabajos dentro de los plazos señalados en las condiciones particulares del Proyecto.
- Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras. La mala fe de la ejecución de los trabajos.
- El abonado de la obra sin causa justificada.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a ésta.

Quedará rescindido el contrato por incumplimiento del contratista de las condiciones estipuladas en este Pliego perdiendo en este caso la fianza, y quedando sin derecho a reclamación alguna.

2 CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 Delimitación general de funciones técnicas

2.1.1 El Ingeniero Director

Corresponde al Ingeniero Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e

impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de recepción.

2.1.2 El Ingeniero Técnico

Corresponde al Ingeniero Técnico:

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto.
- Planificar, a la vista del proyecto de ingeniería, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de Seguridad e Higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir, en unión del Ingeniero, el certificado final de la obra.

2.1.3 El Constructor

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 09/03/1971, y Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.
- Suscribir con el Ingeniero el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Ingeniero con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Deberá tener siempre en la obra un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando.

2.2 Obligaciones y derechos generales del constructor

2.2.1 Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.2.2 Plan de Seguridad e Higiene

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

2.2.3 Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La Documentación de los seguros mencionados anteriormente.
- Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.4 Presencia del constructor en la obra

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.2.8 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea

perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.2.10 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.11 Faltas de personal

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3 Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales

2.3.1 Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

2.3.2 Replanteo

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.3 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.4 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.3.7 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.3.8 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias.

2.3.10 Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11 Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.3.12 Vicios ocultos

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que

se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

2.3.13 De los materiales y los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.14 Presentación de muestras

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.15 Materiales no utilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de

Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero.

2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.17 Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.3.18 Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.4 De las recepciones de edificios y obras ajenas. De las recepciones provisionales

2.4.1 Recepción provisional

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional. Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza. Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera.

No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

2.4.2 Documentación final de la obra

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.4.4 Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación

Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

2.4.5 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista. Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador de la obra, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

2.4.6 De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.4.7 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.4.8 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos con anterioridad.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

2.5 De las condiciones de seguridad y salud

2.5.1 Coordinador de seguridad y salud

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente

de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

2.5.2 Libro de Incidencias

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la

designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.5.3 Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

2.5.4 Obligaciones de las partes

- Promotor:

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

- Contratista:

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van emplear.

El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra.

El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

2.5.5 Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerarán el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

2.5.6 Trabajadores

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

1. Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgo previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
3. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
4. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
5. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
6. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la: Administraciones Publicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

3 CONDICIONES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

3.1 Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 Fianzas

El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.1 Fianza provisional

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de esta.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietarios, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

3.2.3 De su devolución en general

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos,...

3.2.4 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si la Propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3 De los precios.

3.3.1 Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Gastos Generales.

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio Industrial.

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material.

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

3.3.2 Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13 % y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3.3.3 Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las

previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas). Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

3.3.5 De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a precio cerrado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento derivado de obras no contempladas en alguno de los documentos del proyecto no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

En cualquier caso, primarán sobre estas especificaciones, las condiciones de revisión de precios firmadas en el contrato a suscribir entre la propiedad y el contratista.

3.3.6 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4 De la valoración y abonos de los trabajos

3.4.1 Formas varias de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones el caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.4.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ingeniero Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.4.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.4.4 Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.4.5 Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.4.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero- Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su - Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.5 De las indemnizaciones mutuas

3.5.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.5.2 Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.6 Varios

3.6.1 Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.6.2 Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

4 CONDICIONES TÉCNICAS

4.1 Condiciones generales

4.1.1 Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el presente pliego, demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

4.1.2 Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3 Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4 Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa

esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2 Instalación eléctrica

4.2.1 Objeto

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2.2 Materiales

Todos los materiales por emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.2.3 Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos,

de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

4.2.4 Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 1. Tubos en canalizaciones fijas en superficie

Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

- 1º) Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 2. Tubos en empotrados en obras de fábrica

- 2º) Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C (+60°C canalizaciones precableadas ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas

Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido con el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 3. Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos

Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Tabla 4. Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250N / 450N / 750N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Tabla 5. Tubos en canalizaciones enterradas

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligeró; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas. Instalación.

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

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

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

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

entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

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

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.2.5 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

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

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

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

4.2.6 Conductores aislados enterrados

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

4.2.7 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

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

4.2.8 Conductores aislados en el interior de la construcción

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

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de estos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

4.2.9 Conductores aislados bajo canales protectoras

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

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

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Características	Grado	
	Dimensión del lado mayor <16mm	Dimensión del lado mayor >16mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica / aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4. No inferior a 2	4. No inferior a 2
Resistencia a la penetración del agua	No declarada	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador

Tabla 6. Características mínimas para instalaciones superficiales ordinarias

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

4.2.10 Conductores aislados bajo molduras

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

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² será, como mínimo, de 6 mm. □ Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:
- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

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

4.2.11 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

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

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

4.2.12 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

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

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

4.2.13 Accesibilidad a las instalaciones

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

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

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

4.2.14 Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indicará en Memoria, Planos y Mediciones.

Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: Cloruro de polivinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20°C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible.

Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria.

La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITCBT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a

la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.2.15 Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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

4.2.16 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

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

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
$\leq 500V$	500	$\geq 0,50$
$\geq 500V$	1000	$\geq 1,00$

Tabla 7. Resistencia del aislamiento

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

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

4.2.17 Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.2.18 Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

4.2.19 Dispositivos de mando y protección

Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las

Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

Interruptores diferenciales

1º) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Protección por aislamiento de las partes activas.

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

- Protección por medio de barreras o envolventes.

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

- Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.
- Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.
- Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

-bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

-bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

-bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

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

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

2º) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación".

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a \leq U$ donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresos al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

4.2.20 Puestas a tierra

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

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

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan

diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

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

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

4.2.21 Uniones a tierra

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

- Barras, tubos;
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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

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

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección	16 mm ² 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	22 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	22 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

Tabla 8. Sección mínima para los conductores a tierra

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

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

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

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

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

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

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

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

Tabla 9. Sección mínima de los conductores de protección

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

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.
- Como conductores de protección pueden utilizarse:
- Conductores en los cables multiconductores
- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos
- Conductores separados desnudos o aislados.

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

4.2.22 Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

4.2.23. Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten

algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

4.2.23 Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.2.24 Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

4.2.25 Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

4.2.26 Criterios de medición

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapaspas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

4.3 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

4.3.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

INCENDIO

Se fijará el soporte del extintor al paramento vertical por un mínimo de dos (2) puntos, mediante tacos y tornillos de forma que, una vez puesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como mínimo a un metro setenta centímetros (1.70 m) del pavimento.

Se colocará en sitio visible y de fácil acceso.

EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en el RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios, sus características y especificaciones, se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión y a su Instrucción Técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de estos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en Castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

Agente extintor	Clase de fuego según norma UNE 23110			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada	XXX ⁽²⁾	X		
Agua a chorro	XX ⁽²⁾			
Polvo BC (convencional)		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente)	XX	XX	XX	
Polvo específico metales				XX
Espuma física	XX ⁽²⁾	XX		
Anhídrido Carbónico	X ⁽¹⁾	XX		
Hidrocarburos halogenados	X ⁽¹⁾	XX		

XXX - Muy adecuado. XX - Adecuado. X - Aceptable

NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

4.3.2 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios relativos al presente Proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación.

La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

EXTINTORES MÓVILES

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.
- Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.
- Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.
- Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.

- Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.
- En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.
- Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

4.3.3 CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los extintores llevarán indicado en una placa el tipo y capacidad de la carga, vida útil y tiempo de descarga, siendo fácil su visualización, utilización y colocación.

4.3.4 NORMATIVA

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- ORDEN 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.
- Código Técnico de la Edificación.
- ORDEN de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre Extintores de Incendios
- ORDEN 23 de octubre de 1983, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10 de la Instrucción Técnica Complementaria MIEAP- 5 del Reglamento de Aparatos a Presión relativo a extintores de incendio.
- ORDEN 31 de mayo de 1985, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5 del Reglamento de Aparatos a Presión relativo a extintores de incendio.

- ORDEN 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 sobre extintores de incendios del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Reglas Técnicas de CEPREVEN.
- Relación de normas UNE referenciadas en la citada normativa.

4.3.5 CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Se medirán y valorarán por unidades instaladas y terminadas.

Índice de tablas

Tabla 1. Tubos en canalizaciones fijas en superficie.....	35
Tabla 2. Tubos en empotrados en obras de fábrica.....	36
Tabla 3. Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.....	37
Tabla 4. Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.....	38
Tabla 6. Características mínimas para instalaciones superficiales ordinarias.....	44
Tabla 7. Resistencia del aislamiento.....	50
Tabla 8. Sección mínima para los conductores a tierra.....	59
Tabla 9. Sección mínima de los conductores de protección.....	60

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

Diseño de Instalación e infraestructura de un taller de mecánica

6. MEDICION Y PRESUPUESTOS

Autor:

Ángel Saúl González Gualdrón

Tutor:

José Francisco Gómez González

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª electricista.	16,900	43,006 h	725,33
2	Oficial 1ª carpintero.	16,660	1,932 h	32,18
3	Oficial 1ª construcción.	16,400	0,302 h	4,95
4	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,400	16,562 h	271,57
5	Oficial 1ª yesero.	16,400	6,903 h	113,23
6	Oficial 1ª revocador.	16,400	4,290 h	70,33
7	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	16,900	3,816 h	64,44
8	Ayudante carpintero.	15,990	1,932 h	30,90
9	Ayudante yesero.	15,880	3,445 h	54,73
10	Ayudante montador de prefabricados interiores.	15,880	3,816 h	60,66
11	Ayudante electricista.	15,860	38,310 h	607,55
12	Peón especializado revocador.	16,160	1,391 h	22,49
13	Peón ordinario construcción.	15,580	2,879 h	44,84
14	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,580	11,765 h	183,30
15	Oficial 1ª Aire comprimido	14,000	12,000 Ud	168,00
			Importe total:	2.454,50
	<p>En San Cristóbal de La Laguna a 11/09/2020 Ingeniero Técnico Industrial</p> <p>Ángel Saúl González Gualdrón</p>			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, intensidad asignada 32 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	25,280	1,000 Ud	25,28
2	Luminaria de emergencia, con dos led de 3 W, flujo luminoso 185 lúmenes, carcasa de 45x33x620 mm, clase II, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	137,780	12,000 Ud	1.653,36
3	por metro	1,600	40,000 m	64,00
4	por metro	4,160	40,000 m	166,40
5	Ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 25x12x9 cm, con un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.	0,240	988,000 Ud	237,12
6	Agua.	1,520	0,234 m³	0,39
7	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,400	0,364 t	12,48
8	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,370	0,871 t	30,81
9	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	93,960	0,026 m³	2,47
10	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	100,410	0,195 m³	19,63
11	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	2,670	9,000 kg	24,12
12	Cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,030	7,200 m	0,18
13	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 90 mm de espesor, con los bordes longitudinales machihembrados para el pegado entre sí.	15,410	18,900 m²	291,24
14	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,100	7,200 m	0,72
15	Adhesivo de unión.	125,990	0,090 m³	11,34
16	Banda fonoaislante bicapa autoadhesiva, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de espuma de polietileno reticulado, masa nominal 3,35 kg/m².	0,720	10,800 m	7,74
17	Banda elástica de poliestireno expandido elastificado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	0,360	18,000 m	6,48
18	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,600	2,000 Ud	35,20
19	Galce de MDF, acabado en melamina imitación madera de pino, 90x20 mm.	4,080	10,200 m	41,62
20	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, imitación madera de pino, 70x10 mm.	1,480	20,800 m	30,78
21	Puerta interior ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft, de 210x82,5x4 cm.	56,860	2,000 Ud	113,72
22	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	8,280	2,000 Ud	16,56

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
23	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,750	6,000 Ud	4,50
24	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	36,000 Ud	2,16
25	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,520	2,000 Ud	23,04
26	Mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color gris, compuesto por cal aérea, aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados y aditivos orgánicos e inorgánicos, para aplicar mediante proyección mecánica, suministrado en sacos.	0,380	162,500 kg	61,75
27	Junquillo de PVC.	0,360	9,750 m	3,51
28	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,360	2,795 m	1,04
29	Caja universal de superficie de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439, incluso tornillos de fijación al paramento y tornillos de fijación del mecanismo.	2,050	13,000 Ud	26,65
30	Caja universal de superficie de 2 elementos, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 163x92x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439, incluso tornillos de fijación al paramento y tornillos de fijación de los mecanismos.	3,090	4,000 Ud	12,36
31	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	9,100	4,000 Ud	36,40
32	Doble conmutador estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble y caja, de color gris, según EN 60669.	19,170	2,000 Ud	38,34
33	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	11,730	16,000 Ud	187,68
34	Tubo curvable de polipropileno, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (suelos, paredes y techos). Resistencia a la compresión 750 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	2,490	5,000 m	12,45

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
35	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2,630	100,000 m	263,00
36	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3,220	120,000 m	386,40
37	Tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos según UNE-EN 50267-2-2, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	4,440	80,000 m	355,20
38	Guardamotor con mando manual local, de 2,5 módulos, tripolar (3P), ajuste de la intensidad de disparo térmico entre 4 y 6,3 A, poder de corte 100 kA, modelo NS2-25-6,3 "CHINT ELECTRICS", de 44,5x91,3x66 mm, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60947-2.	74,510	2,000 Ud	149,02
39	Guardamotor con mando manual local, de 2,5 módulos, tripolar (3P), ajuste de la intensidad de disparo térmico entre 9 y 14 A, poder de corte 15 kA, modelo NS2-25-14 "CHINT ELECTRICS", de 44,5x91,3x66 mm, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60947-2.	74,510	1,000 Ud	74,51
40	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	157,000	1,000 Ud	157,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
41	Caja empotrable con puerta transparente, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP no aplicable en nuestro caso) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	30,330	1,000 Ud	30,33
42	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	211,790	1,000 Ud	211,79
43	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,850	1,000 m	3,85
44	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,610	3,000 m	16,83
45	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 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). Según UNE 21123-4.	0,490	240,000 m	117,60
46	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 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). Según UNE 21123-4.	0,880	300,000 m	264,00
47	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 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). Según UNE 21123-4.	1,160	135,000 m	156,60
48	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 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). Según UNE 21123-4.	1,540	120,000 m	184,80

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
49	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 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). Según UNE 21123-4.	2,190	25,000 m	54,75
50	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 10 A, MCA510 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	58,940	5,000 Ud	294,70
51	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, MCA516 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	60,080	3,000 Ud	180,24
52	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 32 A, MCA532 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	66,790	1,000 Ud	66,79
53	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, MCA316 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	99,190	1,000 Ud	99,19
54	Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, CDC440M "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61008-1.	351,220	1,000 Ud	351,22
55	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	76,370	1,000 Ud	76,37
56	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	47,470	1,000 Ud	47,47
57	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,030	3,000 Ud	3,09
58	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,610	1,000 Ud	3,61
59	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,900	90,000 m	261,00
60	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,580	3,000 Ud	55,74
61	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,530	8,000 Ud	12,26
62	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,190	1,000 Ud	1,19
63	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, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	43,000	4,000 Ud	172,00
64	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	11,730	4,000 Ud	46,92
65	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	9,170	2,000 Ud	18,34

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
66	<p>Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.</p> <p style="text-align: center;">En San Cristóbal de La Laguna a 11/09/2020 Ingeniero Técnico Industrial</p> <p style="text-align: center;">Ángel Saúl González Gualdrón</p>	31,270	<p>1,000 Ud</p> <p>Importe total:</p>	<p>31,27</p> <p>7.348,60</p>

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Compresor bicilíndrico MPC de 5,5 kW con depósito de 500L y flujo de 850 L/min.	1.776,280	1,000 Ud	1.776,28
2	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³/h.	8,020	6,097 h	48,88
			Importe total:	1.825,16
	<p>En San Cristóbal de La Laguna a 11/09/2020 Ingeniero Técnico Industrial</p> <p>Ángel Saúl González Gualdrón</p>			

Cuadro de precios auxiliares

En San Cristóbal de La Laguna a
11/09/2020
Ingeniero Técnico Industrial

Ángel Saúl González Gualdrón

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Instalación eléctrica				
1.1	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
	mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, ...	211,790
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm ...	5,610
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm ...	3,850
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,530
	mo020	0,302 h	Oficial 1ª construcción.	16,400
	mo113	0,302 h	Peón ordinario construcción.	15,580
	mo003	0,503 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,503 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	260,140
		3,000 %	Costes indirectos	265,340
Precio total por Ud				273,30
Son doscientos setenta y tres Euros con treinta céntimos				
1.2	IED010	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 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de polipropileno, de 50 mm de diámetro.	
	mt35aia050f	1,000 m	Tubo curvable de polipropileno, transver...	2,490
	mt35cun010f1	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	2,190
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,530
	mo003	0,057 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,061 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,680
		3,000 %	Costes indirectos	15,990
Precio total por m				16,47
Son dieciseis Euros con cuarenta y siete céntimos				
1.3	IEO010	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 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	
	mt35aia130j	1,000 m	Tubo rígido de policarbonato, exento de...	4,440
	mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,050 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,960
		3,000 %	Costes indirectos	6,080
Precio total por m				6,26
Son seis Euros con veintiseis céntimos				
1.4	IEO010b	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.	
	mt35aia130i	1,000 m	Tubo rígido de policarbonato, exento de...	3,220
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,050 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,690
		3,000 %	Costes indirectos	4,780
Precio total por m				4,92
Son cuatro Euros con noventa y dos céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	IEO010c	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 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	
	mt35aia130h	1,000 m	Tubo rígido de policarbonato, exento de...	2,630
	mo003	0,035 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,050 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,010
		3,000 %	Costes indirectos	4,090
			Precio total por m	4,21
			Son cuatro Euros con veintiun céntimos	
1.6	IEH010	m	Cable unipolar 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 6 mm² 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).	
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	1,540
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,040 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,850
		3,000 %	Costes indirectos	2,910
			Precio total por m	3,00
			Son tres Euros	
1.7	IEH010b	m	Cable unipolar 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 4 mm² 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).	
	mt35cun010d1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	1,160
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,650
		3,000 %	Costes indirectos	1,680
			Precio total por m	1,73
			Son un Euro con setenta y tres céntimos	
1.8	IEH010c	m	Cable unipolar 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 2,5 mm² 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).	
	mt35cun010c1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	0,880
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,370
		3,000 %	Costes indirectos	1,400
			Precio total por m	1,44
			Son un Euro con cuarenta y cuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.9	IEH010d	m	Cable unipolar 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 1,5 mm² 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).	
	mt35cun010b1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	0,490
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,980
		3,000 %	Costes indirectos	1,000
			Precio total por m	1,03
			Son un Euro con tres céntimos	
1.10	IEI040	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 313 m².	
	mt35cgm040n	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta transparent...	30,330
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de...	157,000
	mt35hag015...	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, clase...	351,220
	mt35amc15...	2,000 Ud	Guardamotor con mando manual local, ...	74,510
	mt35amc15...	1,000 Ud	Guardamotor con mando manual local, ...	74,510
	mt35hag007...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	66,790
	mt35hag007...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	99,190
	mt35hag007...	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	60,080
	mt35hag007...	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	58,940
	mt35www010	6,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,530
	mo003	4,500 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	4,200 h	Ayudante electricista.	15,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.554,840
		3,000 %	Costes indirectos	1.585,940
			Precio total por Ud	1.633,52
			Son mil seiscientos treinta y tres Euros con cincuenta y dos céntimos	
1.11	IEM015	Ud	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.	
	mt33cmg030a	1,000 Ud	Caja universal de superficie de 1 eleme...	2,050
	mo003	0,102 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,770
		3,000 %	Costes indirectos	3,850
			Precio total por Ud	3,97
			Son tres Euros con noventa y siete céntimos	
1.12	IEM015b	Ud	Caja universal de 2 elementos, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 163x92x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.	
	mt33cmg030e	1,000 Ud	Caja universal de superficie de 2 eleme...	3,090
	mo003	0,102 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,810
		3,000 %	Costes indirectos	4,910
			Precio total por Ud	5,06
			Son cinco Euros con seis céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.13	IEM026b	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.	
	mt33gbg107a	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con gr...	9,100
	mo003	0,254 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,390
		3,000 %	Costes indirectos	13,660
			Precio total por Ud	14,07
			Son catorce Euros con siete céntimos	
1.14	IEM036	Ud	Doble conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble y caja, de color gris; instalación en superficie.	
	mt33gbg227a	1,000 Ud	Doble conmutador estanco, con grado d...	19,170
	mo003	0,254 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,460
		3,000 %	Costes indirectos	23,930
			Precio total por Ud	24,65
			Son veinticuatro Euros con sesenta y cinco céntimos	
1.15	IEM066	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	
	mt33gbg517a	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto...	11,730
	mo003	0,254 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,020
		3,000 %	Costes indirectos	16,340
			Precio total por Ud	16,83
			Son dieciseis Euros con ochenta y tres céntimos	
1.16	Base32A	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, intensidad asignada 32 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	
	Base32Aa	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto...	25,280
	mo003	0,254 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,570
		3,000 %	Costes indirectos	30,160
			Precio total por Ud	31,06
			Son treinta y un Euros con seis céntimos	
1.17	IEP021	Ud	Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.	
	mt35tte010b	3,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra co...	18,580
	mt35ttc010b	90,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,900
	mt35tta040	3,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,030
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	76,370
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	47,470
	mt35tta060	1,000 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la...	3,610
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,190
	mo003	0,253 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,253 h	Ayudante electricista.	15,860
	mo113	0,052 h	Peón ordinario construcción.	15,580
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	457,570
		3,000 %	Costes indirectos	466,720
			Precio total por Ud	480,72
			Son cuatrocientos ochenta Euros con setenta y dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Instalación Contraincendios				
2.1	IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.	
	mt41sny010gc	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contr...	11,730
	mo113	0,303 h	Peón ordinario construcción.	15,580
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,450
		3,000 %	Costes indirectos	16,780
Precio total por Ud				17,28
Son diecisiete Euros con veintiocho céntimos				
2.2	IOX010	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.	
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC p...	43,000
	mo113	0,101 h	Peón ordinario construcción.	15,580
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,570
		3,000 %	Costes indirectos	45,460
Precio total por Ud				46,82
Son cuarenta y seis Euros con ochenta y dos céntimos				
2.3	IOS020	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación.	
	mt41sny020db	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de ev...	31,270
	mo113	0,303 h	Peón ordinario construcción.	15,580
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,990
		3,000 %	Costes indirectos	36,710
Precio total por Ud				37,81
Son treinta y siete Euros con ochenta y un céntimos				
2.4	IOS020b	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	
	mt41sny020da	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de ev...	9,170
	mo113	0,303 h	Peón ordinario construcción.	15,580
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	14,170
Precio total por Ud				14,60
Son catorce Euros con sesenta céntimos				
2.5	Luzem3W	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 3 W, flujo luminoso 185 lúmenes, carcasa de 45x33x620 mm, clase II, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
	Lumem3W	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con dos led d...	137,780
	mo003	0,202 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,202 h	Ayudante electricista.	15,860
		3,000 %	Costes indirectos	144,390
Precio total por Ud				148,72
Son ciento cuarenta y ocho Euros con setenta y dos céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

3 Tabiquería

3.1	FTS020	m ²	Partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 25x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5.	
	mt04hdb010a	76,000 Ud	Ladrillo de hormigón perforado acústico,...	0,240
	mt08aaa010a	0,018 m ³	Agua.	1,520
	mt09mif010da	0,067 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	35,370
	mt09pye010c	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción para pro...	100,410
	mt28vye010	0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, establ...	0,360
	mt09pye010a	0,002 m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa f...	93,960
	mt09mif010ca	0,028 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,400
	mq06pym010	0,221 h	Mezcladora-bombeadora para morteros...	8,020
	mo021	1,274 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	16,400
	mo114	0,905 h	Peón ordinario construcción en trabajos...	15,580
	mo033	0,531 h	Oficial 1ª yesero.	16,400
	mo071	0,265 h	Ayudante yesero.	15,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	73,060
		3,000 %	Costes indirectos	74,520
Precio total por m²				76,76

Son setenta y seis Euros con setenta y seis céntimos

3.2	FTY010	m ²	Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor.	
	mt16pdg010b	0,600 m	Banda fonoaislante bicapa autoadhesiv...	0,720
	mt12pyp010d	1,050 m ²	Panel aligerado de yeso reforzado con f...	15,410
	mt09pye020	0,500 kg	Pasta de yeso para juntas, según UNE-...	2,670
	mt16pdg020a	1,000 m	Banda elástica de poliestireno expandid...	0,360
	mt12pyp110	0,005 m ³	Adhesivo de unión.	125,990
	mt12pyp100	0,400 m	Cinta autoadhesiva de celulosa para col...	0,100
	mt12psg040a	0,400 m	Cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,030
	mo053	0,212 h	Oficial 1ª montador de prefabricados int...	16,900
	mo100	0,212 h	Ayudante montador de prefabricados int...	15,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,940
		3,000 %	Costes indirectos	26,460
Precio total por m²				27,25

Son veintisiete Euros con veinticinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x4 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color imitación madera de pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color imitación madera de pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 m...	17,600
	mt22aga015he	5,100 m	Galce de MDF, acabado en melamina i...	4,080
	mt22pxh025sd	1,000 Ud	Puerta interior ciega hueca, de tablero d...	56,860
	mt22ata015hb	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con acabado en m...	1,480
	mt23ibl010jb	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de l...	0,750
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorio...	11,520
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de la...	8,280
	mo017	0,966 h	Oficial 1ª carpintero.	16,660
	mo058	0,966 h	Ayudante carpintero.	15,990
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	165,330
	%	3,000 %	Costes indirectos	168,640
Precio total por Ud				173,70

Son ciento setenta y tres Euros con setenta céntimos

3.4	RBA040	m²	Capa de mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado mecánicamente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.	
	mt28mim020a	12,500 kg	Mortero de cal, tipo GP CSIII W1, segú...	0,380
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,360
	mq06pym010	0,248 h	Mezcladora-bombeadora para morteros...	8,020
	mo039	0,330 h	Oficial 1ª revocador.	16,400
	mo111	0,107 h	Peón especializado revocador.	16,160
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,150
	%	3,000 %	Costes indirectos	14,430
Precio total por m²				14,86

Son catorce Euros con ochenta y seis céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Instalación Aire Comprimido				
4.1	InstCompresor	Ud	Instalación compresor bicilindrico de 5,5 kW, con depósito de 500L y flujo de aire de 850 L/min.	
	Compresor500	1,000 Ud	Compresor bicilíndrico MPC de 5,5 kW ...	1.776,280
	mo003	0,800 h	Oficial 1ª electricista.	16,900
	mo102	0,700 h	Ayudante electricista.	15,860
		3,000 %	Costes indirectos	1.800,900
Precio total por Ud				1.854,93
Son mil ochocientos cincuenta y cuatro Euros con noventa y tres céntimos				
4.2	Redcomp	m	Instalación de red de aire comprimido con tubería de aluminio.	
	Tuboaire37	1,000 m	Tubería de aluminio para aire compri...	4,160
	Tuboaire20	1,000 m	Tubería de aluminio para aire compri...	1,600
	moairecomp	0,300 Ud	Oficial 1ª Aire comprimido	14,000
		3,000 %	Costes indirectos	9,960
Precio total por m				10,26
Son diez Euros con veintiseis céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Maquinaria				
5.1	Elevador1	Ud	Elevador de 4 columnas electrohidráulico Corghi ERCO 4004B, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW	
			Sin descomposición	2.362,500
		3,000 %	Costes indirectos	2.362,500 70,88
			Precio total redondeado por Ud	2.433,38
			Son dos mil cuatrocientos treinta y tres Euros con treinta y ocho céntimos	
5.2	Elevador2	Ud	Elevador de 2 columnas electrohidráulico QJY240C-E-380, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW	
			Sin descomposición	1.155,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.155,000 34,65
			Precio total redondeado por Ud	1.189,65
			Son mil ciento ochenta y nueve Euros con sesenta y cinco céntimos	
5.3	Desmontadora	Ud	Desmontadora de neumáticos LC810-380, suministro de 400 V además de toma de aire comprimido a 8 bar. Potencia de 1,1 kW	
			Sin descomposición	729,750
		3,000 %	Costes indirectos	729,750 21,89
			Precio total redondeado por Ud	751,64
			Son setecientos cincuenta y un Euros con sesenta y cuatro céntimos	
5.4	Equilibradora	Ud	Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220, suministro a 220 Vy potencia de 0,25 kW	
			Sin descomposición	556,500
		3,000 %	Costes indirectos	556,500 16,70
			Precio total redondeado por Ud	573,20
			Son quinientos setenta y tres Euros con veinte céntimos	
5.5	Alineadora	Ud	Alineadora de dirección A730P, suministro de 220 V y potencia de 0,65 kW	
			Sin descomposición	7.550,000
		3,000 %	Costes indirectos	7.550,000 226,50
			Precio total redondeado por Ud	7.776,50
			Son siete mil setecientos setenta y seis Euros con cincuenta céntimos	

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 Instalación eléctrica Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	273,30	DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
1.2	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 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de polipropileno, de 50 mm de diámetro.	16,47	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	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 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.4	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.	4,92	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.5	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 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	4,21	CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.6	m Cable unipolar 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 6 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).	3,00	TRES EUROS
1.7	m Cable unipolar 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 4 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).	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.8	m Cable unipolar 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 2,5 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).	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.9	m Cable unipolar 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 1,5 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).	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.10	Ud Cuadro general de mando y protección para local de 313 m².	1.633,52	MIL SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.11	Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.	3,97	TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.12	Ud Caja universal de 2 elementos, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 163x92x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.13	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.	14,07	CATORCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.14	Ud Doble conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble y caja, de color gris; instalación en superficie.	24,65	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.15	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	16,83	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.16	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, intensidad asignada 32 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	31,06	TREINTA Y UN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.17	Ud Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.	480,72	CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
2 Instalación Contraincendios			
2.1	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.	17,28	DIECISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
2.2	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.	46,82	CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación.	37,81	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.4	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	14,60	CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.5	Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 3 W, flujo luminoso 185 lúmenes, carcasa de 45x33x620 mm, clase II, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	148,72	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
3 Tabiquería			
3.1	m² Partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 25x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5.	76,76	SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2	m² Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor.	27,25	VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.3	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x4 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color imitación madera de pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color imitación madera de pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	173,70	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3.4	m² Capa de mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado mecánicamente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.	14,86	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4 Instalación Aire Comprimido			
4.1	Ud Instalación compresor bicilindrico de 5,5 kW, con depósito de 500L y flujo de aire de 850 L/min.	1.854,93	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	m Instalación de red de aire comprimido con tubería de aluminio.	10,26	DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
5 Maquinaria			
5.1	Ud Elevador de 4 columnas electrohidráulico Corghi ERCO 4004B, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW	2.433,38	DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	Ud Elevador de 2 columnas electrohidráulico QJY240C-E-380, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW	1.189,65	MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3	Ud Desmontadora de neumáticos LC810-380, suministro de 400 V además de toma de aire comprimido a 8 bar. Potencia de 1,1 kW	751,64	SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.4	Ud Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220, suministro a 220 V y potencia de 0,25 kW	573,20	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.5	Ud Alineadora de dirección A730P, suministro de 220 V y potencia de 0,65 kW	7.776,50	SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
<p align="center">En San Cristóbal de La Laguna a 11/09/2020 Ingeniero Técnico Industrial</p> <p align="center">Ángel Saúl González Gualdrón</p>			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 Instalación eléctrica</p> <p>Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.</p> <p><i>Mano de obra</i> 26,14 <i>Materiales</i> 234,00 <i>Medios auxiliares</i> 5,20 3 % Costes indirectos 7,96</p>		273,30
1.2	<p>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 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de polipropileno, de 50 mm de diámetro.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,93 <i>Materiales</i> 13,75 <i>Medios auxiliares</i> 0,31 3 % Costes indirectos 0,48</p>		16,47
1.3	<p>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 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,52 <i>Materiales</i> 4,44 <i>Medios auxiliares</i> 0,12 3 % Costes indirectos 0,18</p>		6,26
1.4	<p>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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,47 <i>Materiales</i> 3,22 <i>Medios auxiliares</i> 0,09 3 % Costes indirectos 0,14</p>		4,92
1.5	<p>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 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,38 <i>Materiales</i> 2,63 <i>Medios auxiliares</i> 0,08 3 % Costes indirectos 0,12</p>		4,21
1.6	<p>m Cable unipolar 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 6 mm² 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).</p> <p><i>Mano de obra</i> 1,31 <i>Materiales</i> 1,54 <i>Medios auxiliares</i> 0,06 3 % Costes indirectos 0,09</p>		3,00
1.7	<p>m Cable unipolar 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 4 mm² 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).</p> <p><i>Mano de obra</i> 0,49 <i>Materiales</i> 1,16 <i>Medios auxiliares</i> 0,03 3 % Costes indirectos 0,05</p>		1,73

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.8	m Cable unipolar 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 2,5 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). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,49 0,88 0,03 0,04	1,44
1.9	m Cable unipolar 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 1,5 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). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,49 0,49 0,02 0,03	1,03
1.10	Ud Cuadro general de mando y protección para local de 313 m ² . <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	142,66 1.412,18 31,10 47,58	1.633,52
1.11	Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,72 2,05 0,08 0,12	3,97
1.12	Ud Caja universal de 2 elementos, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 163x92x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,72 3,09 0,10 0,15	5,06
1.13	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,29 9,10 0,27 0,41	14,07
1.14	Ud Doble conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble y caja, de color gris; instalación en superficie. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,29 19,17 0,47 0,72	24,65
1.15	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,29 11,73 0,32 0,49	16,83

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.16	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, intensidad asignada 32 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,29 25,28 0,59 0,90	31,06
1.17	Ud Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,10 448,47 9,15 14,00	
2 Instalación Contraincendios			
2.1	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,72 11,73 0,33 0,50	17,28
2.2	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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,57 43,00 0,89 1,36	
2.3	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,72 31,27 0,72 1,10	37,81
2.4	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,72 9,17 0,28 0,43	
2.5	Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 3 W, flujo luminoso 185 lúmenes, carcasa de 45x33x620 mm, clase II, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,61 137,78 4,33	148,72
3 Tabiquería			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2	Ud Elevador de 2 columnas electrohidráulico QJY240C-E-380, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1.155,00 34,65	1.189,65
5.3	Ud Desmontadora de neumáticos LC810-380, suministro de 400 V además de toma de aire comprimido a 8 bar. Potencia de 1,1 kW <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	729,75 21,89	
5.4	Ud Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220, suministro a 220 V y potencia de 0,25 kW <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	556,50 16,70	751,64
5.5	Ud Alineadora de dirección A730P, suministro de 220 V y potencia de 0,65 kW <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7.550,00 226,50	573,20 7.776,50
<p align="center">En San Cristóbal de La Laguna a 11/09/2020 Ingeniero Técnico Industrial</p> <p align="center">Ángel Saúl González Gualdrón</p>			

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Instalación eléctrica

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	Ud. Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.					1,000	273,30	273,30
1.2	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 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de polipropileno, de 50 mm de diámetro.					5,000	16,47	82,35
1.3	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 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.					80,000	6,26	500,80
1.4	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.					120,000	4,92	590,40
1.5	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 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.					100,000	4,21	421,00
1.6	M. Cable unipolar 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 6 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).					120,000	3,00	360,00
1.7	M. Cable unipolar 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 4 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).					135,000	1,73	233,55
1.8	M. Cable unipolar 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 2,5 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).					300,000	1,44	432,00
1.9	M. Cable unipolar 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 1,5 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).					240,000	1,03	247,20
1.10	Ud. Cuadro general de mando y protección para local de 313 m ² .					1,000	1.633,52	1.633,52
1.11	Ud. Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.					13,000	3,97	51,61

Suma y sigue ... 4.825,73

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Instalación eléctrica

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.12	Ud. Caja universal de 2 elementos, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 163x92x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.					4,000	5,06	20,24
1.13	Ud. Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.					4,000	14,07	56,28
1.14	Ud. Doble conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble y caja, de color gris; instalación en superficie.					2,000	24,65	49,30
1.15	Ud. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.					16,000	16,83	269,28
1.16	Ud. Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, intensidad asignada 32 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.					1,000	31,06	31,06
1.17	Ud. Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.					1,000	480,72	480,72

Total presupuesto parcial n° 1 ... 5.732,61

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Instalación Contraincendios

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	Ud. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.					4,000	17,28	69,12
2.2	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.					4,000	46,82	187,28
2.3	Ud. Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 447x447 mm. Incluso elementos de fijación.					1,000	37,81	37,81
2.4	Ud. Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.					2,000	14,60	29,20
2.5	Ud. Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 3 W, flujo luminoso 185 lúmenes, carcasa de 45x33x620 mm, clase II, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.					12,000	148,72	1.784,64

Total presupuesto parcial nº 2 ... 2.108,05

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Tabiquería

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	M². Partición interior para separación entre recinto protegido y de instalaciones o de actividad, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por dos hojas de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Perforado "DBBLOK", para revestir, de 25x12x9 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-7,5, separadas por una cámara de aire de 2 cm de espesor y revestidas por su cara exterior con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, y por la otra cara con 15 mm de mortero de cemento, industrial, M-5.					13,000	76,76	997,88
3.2	M². Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor.					18,000	27,25	490,50
3.3	Ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x4 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color imitación madera de pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color imitación madera de pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.					2,000	173,70	347,40
3.4	M². Capa de mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado mecánicamente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.					13,000	14,86	193,18

Total presupuesto parcial nº 3 ... 2.028,96

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Instalación Aire Comprimido

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Ud. Instalación compresor bicilindrico de 5,5 kW, con depósito de 500L y flujo de aire de 850 L/min.					1,000	1.854,93	1.854,93
4.2	M. Instalación de red de aire comprimido con tubería de aluminio.					40,000	10,26	410,40

Total presupuesto parcial nº 4 ... 2.265,33

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Maquinaria

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	Ud. Elevador de 4 columnas electrohidráulico Corghi ERCO 4004B, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW					1,000	2.433,38	2.433,38
5.2	Ud. Elevador de 2 columnas electrohidráulico QJY240C-E-380, suministro de 400 V y potencia de 2,2 kW					1,000	1.189,65	1.189,65
5.3	Ud. Desmontadora de neumáticos LC810-380, suministro de 400 V además de toma de aire comprimido a 8 bar. Potencia de 1,1 kW					1,000	751,64	751,64
5.4	Ud. Equilibradora de ruedas sencilla CB910GB-220, suministro a 220 V y potencia de 0,25 kW					1,000	573,20	573,20
5.5	Ud. Alineadora de dirección A730P, suministro de 220 V y potencia de 0,65 kW					1,000	7.776,50	7.776,50

Total presupuesto parcial n° 5 ... 12.724,37

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.732,61
CAPITULO INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	2.108,05
CAPITULO TABIQUERÍA	2.028,96
CAPITULO INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO	2.265,33
CAPITULO MAQUINARIA	12.724,37
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>24.859,32</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Proyecto: DISEÑO E INSTALACIÓN DE TALLER MECÁNICO

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Instalación eléctrica	5.732,61
Capítulo 2 Instalación Contraincendios	2.108,05
Capítulo 3 Tabiquería	2.028,96
Capítulo 4 Instalación Aire Comprimido	2.265,33
Capítulo 5 Maquinaria	12.724,37
Presupuesto de ejecución material	24.859,32
9% de gastos generales	2.237,34
6% de beneficio industrial	1.491,56
Suma	28.588,22
7% IGIC	2.001,18
Presupuesto de ejecución por contrata	30.589,40

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

En San Cristóbal de La Laguna a 11/09/2020
Ingeniero Técnico Industrial

Ángel Saúl González Gualdrón